



Desarrollar un prototipo de un sistema de información para la gestión de los trabajos de grado de la EISC.

Documento de Trabajo de Grado

Proyecto de desarrollo

EDISON FELIPE MAMIAN CERON

201224279-3743

edison.mamian@correounivalle.edu.co

DIRECTOR:

CARLOS MAURICIO GAONA CUEVAS, Ph.D.

mauricio.gaona@correounivalle.edu.co

Universidad del Valle

Facultad de ingeniería

Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

Programa Académico de Ingeniería de Sistemas

Santiago de Cali, 23 de Mayo de 2018

Contenido

Resumen.....	6
Abstract	6
Introducción	7
1. Planteamiento del problema.....	8
2. Justificación del problema	8
2.1 Justificación económica	8
2.2 Justificación académica.....	8
2.3 Justificación social.	9
3 Objetivos	9
3.1 Objetivo general	9
3.2 Objetivos específicos.....	9
4. Marco referencial	9
4.1 Antecedentes o estado del arte	9
4.1.1 Sinnaps.....	10
4.1.2 EasyChair.....	10
4.1.3 SIPAIS	10
4.1.4 GATG-IQ.....	10
4.2 Marco teórico	10
4.2.1 Metodologías ágiles de desarrollo de software.....	10
4.2.2 Practicas ágiles	12
4.2.3 Metodología SCRUM.....	12
4.2.4 Software como servicio	13
4.3 Marco conceptual	13
5. Diseño del sistema	13
5.1 Identificación del proceso	13
5.2 Metodología	15
5.2.1 Iteración 0	15
5.2.2 Equipo de trabajo.....	17
5.2.3 Historias de usuario	17

5.2.4 Requerimientos no funcionales	26
5.3 Prácticas ágiles	27
5.3.1 Product backlog	27
5.3.2 Sprint	27
5.3.3 Sprint backlog.....	28
5.3.4 Integración continua	32
6. Implementación.....	33
6.1 Arquitectura del sistema.....	33
6.2 Módulos implementados	33
6.2.1 Gestión de programas académicos	33
6.2.2 Gestión de usuarios.....	35
6.2.3 Áreas de interés	35
6.2.4 Períodos académicos.....	36
6.2.5 Actividades	37
6.2.6 Modalidades de trabajo de grado.....	37
6.2.7 Criterios de evaluación	38
6.2.8 Anteproyectos.....	39
6.2.9 Trabajos de grado	40
6.3 Aspectos de implementación.....	41
6.3.1 Responsive design	41
6.3.2 Seguridad.....	41
6.4 Pruebas	42
7. Comparación del presente proyecto con la herramienta “Mi Tesis”	43
7.1 Comparación a nivel funcional	43
7.2 Comparación a nivel técnico	45
8. Conclusiones y Trabajo Futuro.....	47
Bibliografía	49

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de Procesos (BPMN).....	14
Ilustración 2: Diagrama Entidad Relación	16
Ilustración 3: Formato Historia de Usuario (taiga.io, 2017).....	18
Ilustración 4: HU Crear Programa Académico	19
Ilustración 5: HU Crear Administrador	19
Ilustración 6: HU Crear Operador para un Programa Académico	20
Ilustración 7: HU Crear Profesor	20
Ilustración 8: Crear Estudiante.....	21
Ilustración 9: HU Crear Operador.....	21
Ilustración 10: HU Crear Área de Interés	22
Ilustración 11: HU Crear Subárea de Interés	22
Ilustración 12: Crear Período Académico	23
Ilustración 13: HU Crear Actividades.....	23
Ilustración 14: HU Crear Modalidades de Trabajo de Grado	24
Ilustración 15: HU Crear Criterios de Evaluación de Anteproyectos	24
Ilustración 16: HU Crear Criterios de Evaluación de Trabajos de Grado	25
Ilustración 17: HU Crear Anteproyecto	25
Ilustración 18: HU Entregar Trabajo de Grado.....	26
Ilustración 19: Product Backlog.....	27
Ilustración 20: Sprints Definidos	27
Ilustración 21 Primer Sprint Backlog	28
Ilustración 22 Segundo Sprint Backlog	29
Ilustración 23: Tercer Sprint Backlog.....	30
Ilustración 24: Cuarto Sprint Backlog	31
Ilustración 25: Quinto Sprint Backlog	32
Ilustración 26: Integración continua	32
Ilustración 27: Flujo MTV en Django (Django Project, 2017).....	33
Ilustración 28: Módulos implementados - Gestión de Programas Académicos - Crear Programa Académico	34
Ilustración 29: Módulos implementado - Gestión de Programas Académicos - Listar Programas	34
Ilustración 30: Módulos Implementados - Gestión de Usuarios - Registrar Administrador	35
Ilustración 31: Módulos Implementados - Gestión de Áreas de Interés - Crear Área.....	36
Ilustración 32: Módulos Implementados - Gestión de Áreas de Interés - Crear Subárea.....	36
Ilustración 33: Módulos Implementados - Gestión de Períodos Académicos - Crear Período	37
Ilustración 34: Módulos Implementados - Gestión de Actividades - Crear Actividades	37
Ilustración 35: Módulos Implementados - Gestión de Modalidades de Trabajo de Grado - Crear Modalidad	38
Ilustración 36: Módulos Implementados - Gestión de Criterios de Evaluación - Crear Criterios Anteproyectos	38

Ilustración 37: Módulos Implementados - Gestión de Criterios de Evaluación - Crear Criterios de Trabajos de Grado	39
Ilustración 38: Módulos Implementados - Anteproyectos - Evaluar Anteproyecto	40
Ilustración 39: Módulos Implementados - Trabajos de Grado - Asignar Evaluadores.....	41
Ilustración 40: Pruebas - Crear Programa Académico.....	42
Ilustración 41: Diagrama de bloques, del presente proyecto	44
Ilustración 42: Diagrama de bloques, herramienta Mi Tesis	45

Resumen

Este documento contiene la documentación del desarrollo un trabajo de grado, uno de los requisitos para obtener el título de ingeniero de sistemas de la Universidad del Valle, en torno a la siguiente pregunta ¿Es posible crear un prototipo computacional que permita realizar el control y seguimiento del proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC? Debido a que el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC actualmente se lleva a cabo de forma manual a través de hojas de cálculo, causando problemas de pérdida de información y dificultades para generar reportes que son necesarios en las diferentes dependencias de la universidad, por este motivo se desarrolló un prototipo de un sistema de información para la gestión de los trabajos de grado de la EISC, con el cual se podrá hacer seguimiento a los trabajos de grado desde el momento en el que el estudiante del programa académico sube su anteproyecto hasta cuando el proceso finalice.

Abstract

This document contains the documentation of the development a degree work, one of the requirements to obtain the title of Systems Engineer of the Universidad del Valle, around the following question: Is it possible to create a computational prototype that allows the control and monitoring of the administrative process of the preliminary projects and degree works of the EISC? Because the administrative process of the preliminary projects and degree works of the EISC is currently carried out manually through spreadsheets, causing problems of loss of information and difficulties in generating reports that are necessary in the different dependencies of the university, for this reason a prototype of an information system was developed for the management of the degree works of the EISC, with which it will be possible to track the degree works from the moment in which the student of the academic program upload your blueprint until the process finish.

Introducción

Actualmente la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación tiene la responsabilidad de realizar la gestión de los procesos administrativos de los Anteproyectos y Trabajos de grado, la cual se está realizando manualmente mediante el uso de hojas de cálculo, lo que ha generado inconformidades entre los estudiantes y profesores debido a los inconvenientes presentados por las demoras y retrasos en la ejecución de las tareas propias del proceso, adicional a esto se presentan dificultades al momento de generar reportes a diferentes áreas de la Universidad del Valle. Teniendo en cuenta estas dificultades, las ventajas que ofrecen las aplicaciones Web y los conocimientos adquiridos durante la formación profesional como Ingeniero de Sistemas, se presenta el análisis, diseño e implementación de un prototipo de un sistema de información para la gestión de los trabajos de grado de la EISC. El presente documento inicia con la definición del problema, objetivos del objeto de estudio, se establece un marco de referencia, se documenta el diseño del prototipo, se documenta la implementación del prototipo y finalmente se elaboran conclusiones y trabajo futuro.

1. Planteamiento del problema

La Universidad del Valle, es una institución educativa que se rige por el acuerdo 009 de 1997, su artículo 90 establece que:

En todos los Programas Académicos de la Universidad, se exigirá como requisito parcial para la obtención del título, un Trabajo de Grado, el cual podrá tener diferentes modalidades: Monografía, Proyecto, Pasantía, Práctica, Ensayo, Traducción Crítica u otras aprobadas por el Consejo Académico. Cada modalidad dependerá de los objetivos del Programa Académico, del perfil profesional del egresado, del nivel de exigencia que el Programa Académico defina para esta asignatura y de los intereses del estudiante...”.

Lo anterior implica el desarrollo de un proceso administrativo. En el caso de la EISC, ese proceso se lleva a cabo de forma manual mediante el uso de hojas de cálculo o documentos de texto.

Durante este proceso administrativo intervienen distintos actores con responsabilidades específicas que deben mantener una comunicación fluida, la cual se realiza a través de correos electrónicos o cartas. Sin embargo, se han presentado fallas en estos canales de comunicación causando la pérdida de información y afectando los plazos de tiempo para el cumplimiento de las tareas de cada uno de los actores, que en casos extremos podrían desencadenar en que un estudiante pierda la oportunidad de presentar su trabajo de grado en ese periodo.

Según lo anterior, puede considerarse que el manejo que se le está dando a este proceso administrativo, no es eficiente puesto que la información no se encuentra almacenada de una manera estructurada, lo que afecta la realización de consultas o reportes que se puedan necesitar en la EISC o cualquier dependencia de la Universidad del Valle.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se propuso el desarrollo de un prototipo de un sistema de información para la gestión de los trabajos de grado de la EISC, con el cual se podrá hacer seguimiento a los trabajos de grado desde el momento en el que el estudiante del programa académico sube su anteproyecto hasta cuando el proceso finalice.

2. Justificación del problema

2.1 Justificación económica

La aplicación se desarrollará usando herramientas de software libre, permitiéndole ahorrar al Programa Académico de Ingeniería de Sistemas costos de licenciamiento de software, costos de impresión, además de disminuir la carga laboral de la secretaría o monitor del programa académico en relación con este proceso administrativo.

2.2 Justificación académica.

El desarrollo de este proyecto tiene como objetivo poner en práctica los conocimientos que he adquirido en mi proceso de formación como ingeniero de sistemas, especialmente durante las asignaturas de desarrollo de software como Bases de Datos, Desarrollo de Software I, Desarrollo de Software II, Sistemas de Información y Desarrollo de Aplicaciones Web y Redes Inalámbricas.

2.3 Justificación social.

El desarrollo de esta aplicación permitirá agilizar el proceso de gestión administrativa de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC. Además se podrá ofrecer información precisa y en tiempo real a la comunidad sobre el estado de los proyectos desarrollados dentro de la escuela.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar un prototipo de un sistema de información para la gestión de los trabajos de grado de la EISC.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar el proceso administrativo en torno a la gestión de los trabajos de grado de los estudiantes de pregrado de la EISC.
- Diseñar un prototipo para la gestión administrativa de anteproyectos y trabajos de grado de la EISC, utilizando prácticas ágiles para el desarrollo de software.
- Implementar el prototipo diseñado para la gestión administrativa de anteproyectos y trabajos de grado de la EISC.
- Validar el prototipo implementado en la EISC.

4. Marco referencial

4.1 Antecedentes o estado del arte

4.1.1 Sinnaps

Sinnaps (2017) es una herramienta para la planificación y control de proyectos que permite priorizar tareas y crear diferentes escenarios para analizar cómo se comporta la planificación en diferentes situaciones.

Entre las funcionalidades ofrecidas por Sinnaps se encuentra la gestión de documentos, conversaciones, informes, planificación y la gestión de roles y permisos. Sin embargo esta herramienta no se orienta a la gestión de anteproyectos y trabajos de grado de programas académicos ofrecidos por universidades

4.1.2 EasyChair

EasyChair (2017) es un sistema diseñado para la clasificación de ponencias para conferencias, fue creado en el año 2002 por Andrei Voronkov, convirtiéndose en una herramienta que permite el control y seguimiento de documentos, actividades y acontecimientos, mediante la comunicación entre el autor del documento con otros usuarios, quienes pueden dar opiniones o sugerencias.

4.1.3 SIPAIS

El Sistema de Información del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas (SIP AIS) es una aplicación que fue desarrollada bajo la modalidad de trabajo de grado por Pablo Andrés Díaz, un módulo de este proyecto tenía como objetivo realizar la gestión del proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC. Sin embargo hoy día la aplicación no está en funcionamiento.

4.1.4 GATG-IQ

El sistema de Gestión de Anteproyectos y Trabajos de Grado de Ingeniería Química (GATG-IQ), es una aplicación que fue desarrollada bajo la modalidad de trabajo de grado por Andrés Felipe Orejuela Betancourt, fue desarrollada usando el framework Laravel y tiene como objetivo realizar la gestión del proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado del Programa Académico de Ingeniería Química de la Universidad del Valle.

La diferencia entre esta herramienta y la desarrollada durante este proyecto radica en que GATG-IQ solo funciona para el programa académico de Ingeniería Química de la Universidad del Valle.

4.2 Marco teórico

4.2.1 Metodologías ágiles de desarrollo de software

Las metodologías ágiles surgieron como una alternativa a las metodologías tradicionales las cuales se enfocan en tener una gran cantidad de documentación, las metodologías ágiles se enfocan en tener un entorno de desarrollo altamente productivo en el que participan grupos pequeños de programadores que tienen una estrecha colaboración con las partes interesadas en el negocio. En febrero del 2001 se celebró una reunión en Utah – EEUU, donde participaron 17 expertos de la

industria del software con el fin de esbozar difundir los valores y principios que le ofrecen a los proyectos de software una solución rápida y eficiente, donde los equipos pueden adaptarse a los cambios (Agile Alliance, 2017).

Tras esta reunión se creó *The Agile Alliance* con el fin de promover el desarrollo ágil de software, tomando como punto de partida el Manifiesto Ágil, un documento que resume la filosofía de esta práctica.

4.2.1.1 Manifiesto ágil

De acuerdo con la Alianza Ágil (2017) el Manifiesto Ágil comienza enumerando los principales valores del desarrollo ágil. Según el Manifiesto se valora:

- **Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.** Lo más importante es establecer el grupo de desarrollo sólido y unificado donde la comunicación entre sus integrantes sea constante y fluida, que permita llevar a cabo todas las actividades sin contratiempos.
- **Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación.** El equipo se debe centrar en desarrollar el software, la documentación se tratará de reducirse en la medida que sea posible y solo se hará en los casos que afecte la toma de decisiones.
- **La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato.** Se motiva al cliente ser parte del grupo de desarrollo, con el fin de estar informado del avance del proyecto y pueda plantear cambios o mejoras con tiempo suficiente para que puedan ser implementadas.
- **Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan.** La planificación debe ser flexible para que el equipo de desarrollo pueda adaptarse rápidamente a los cambios, que pueden ser de tecnologías, de requerimientos o de personal.

Los autores indican que las metodologías ágiles siguen 12 principios, los cuales fueron creados con base en los valores anteriores, estos son:

- La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software que le aporte un valor.
- Dar la bienvenida a los cambios. Se capturan los cambios para que el cliente tenga una ventaja competitiva.
- Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas.
- La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.
- Construir el proyecto en torno a individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo.
- El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
- El software que funciona es la medida principal de progreso.

- Los procesos ágiles promueven un desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener una paz constante.
- La atención continua a la calidad técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
- La simplicidad es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de los equipos organizados por sí mismos.
- En intervalos regulares, el equipo reflexiona respecto a cómo llegar a ser más efectivo, y según esto ajusta su comportamiento.

4.2.2 Practicas ágiles

Según Abrantes y Travassos (2011) las prácticas ágiles son actividades que siguen los principios que rigen los procesos o métodos en el desarrollo de un producto de software usando metodologías ágiles.

Con el paso del tiempo las metodologías ágiles han aumentado su aceptación entre las empresas de desarrollo de software debido al éxito obtenido durante los proyectos que se han llevado a cabo bajo sus principios. Gracias a la popularidad adquirida se han propuesto una gran variedad de metodologías ágiles, de estas metodologías las que cuentan con mayor aceptación entre los desarrolladores de software son SCRUM y eXtreme Programing (XP), sin embargo los equipos de desarrollo se han dado cuenta que seguir una sola metodología podría ser insuficiente en algunos proyectos, lo que ha impulsado las prácticas ágiles, que consiste en el uso de algunas prácticas propuestas por cada una de las metodologías las cuales se escogen según las necesidades del proyecto y las dinámicas del equipo.

Las prácticas ágiles seleccionadas para el desarrollo del proyecto en curso son:

- **Historias de usuario:** descripción corta sobre el comportamiento de una funcionalidad de la aplicación a desarrollar, se escribe en lenguaje claro que no permita diversas interpretaciones, por este motivo se recomienda que sean redactadas entre el cliente y un miembro del equipo de desarrollo, especificando el actor, la descripción de la funcionalidad y su propósito (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001).
- **Sprint:** Es un periodo de tiempo de aproximadamente un mes, donde al finalizar se espera que se entregue un avance del producto que sea utilizable (Schwaber & Sutherland, 2013).
- **Product Backlog:** Es la lista ordenada de todas las actividades que deben desarrollarse para alcanzar el objetivo planteado durante el proyecto (Schwaber & Sutherland, 2013).
- **Sprint Backlog:** Es el conjunto de elementos del product backlog seleccionados para ser abordados durante el sprint (Schwaber & Sutherland, 2013).

4.2.3 Metodología SCRUM

De acuerdo con Schwaber & Sutherland (2013) SCRUM es la aplicación de un conjunto de buenas prácticas con el fin de trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible del producto; para esto se realizan entregas continuas, que abonan a alcanzar el producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al proyecto permitiendo así adaptarse a los requerimientos cambiantes.

4.2.4 Software como servicio

De acuerdo con Microsoft (2018) el Software como Servicio (SaaS) es una solución integral que se adquiere de un proveedor a través de internet mediante un modelo de pago por uso, el cliente accede generalmente mediante el uso de un navegador web. Sin embargo la infraestructura, el software y los datos de la aplicación se encuentran en el centro de datos del proveedor lo que posibilita llegar a diferentes clientes con la misma solución informática, por otro lado el cliente reduce costos ya que no es necesario que compre, instale, actualice o mantenga ningún tipo de hardware o software puesto que en la mayoría de los casos solo necesitará de un navegador web.

4.3 Marco conceptual

- **EISC:** Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Valle.
- **Trabajo de grado:** consiste en una aplicación teórica o teórico-práctica de los conocimientos y destrezas adquiridos en el proceso de formación profesional, para el análisis y solución de un determinado problema, dentro del área o campo de formación. (Acuerdo 009, 1997).
- **Anteproyecto:** es un documento detallado basado en una propuesta de un proyecto, donde se esboza el problema que se desea abordar y se define el objetivo general, los objetivos específicos y se estructura la fase metodológica. (Lerma González, 2016).
- **Framework:** Herramienta digital o conjunto de metodologías de trabajo, que permiten la organización y desarrollo de aplicaciones.
- **SaaS:** Siglas en inglés de Software como Servicio (Software as a Service).
- **Aplicación Web:** Herramienta que permite a los clientes mediante un navegador acceder a un servicio.
- **Multitenant:** Es un principio en la arquitectura de software donde una única instancia del software se ejecuta en el servidor donde acceden diferentes usuarios, separando la información sensible de cada uno y que solo sea visible por ellos. (Microsoft, 2018)
- **Python:** Es un lenguaje de programación de alto nivel para el desarrollo de aplicaciones web. (Python, 2018)
- **Django:** Framework gratuito y de código abierto que trabaja con Python para el desarrollo de aplicaciones web. (Django Project, 2017)
- **PostgreSQL:** Motor de base de datos relacional de código abierto. (PostgreSQL, 2017)

5. Diseño del sistema

5.1 Identificación del proceso

```

graph TD
    subgraph Usuario_del_sistema [Usuario del sistema]
        U1((1. Asignar evaluador)) --> U2((2. Definir entregable))
    end

    subgraph Rol_usuario [Rol Usuario]
        U3[Verificar que el evaluador compare con los requisitos] -- Si --> U4[Disponibilidad de recursos de gastos aprobados]
        U4 --> U5((Fin proceso))
        U3 -- No --> U6[Exigir necesidad técnica de punto]
        U6 --> U7{¿Responde a necesidad?}
        U7 -- Si --> U8[Buscar ideas de proyectos]
        U7 -- No --> U3
    end

    subgraph Rol_administrador [Rol Administrador]
        U9[Verificar viabilidad de proyectos] --> U10{¿Viabilidad es real?}
        U10 -- Si --> U11[Informar al comité de los proyectos viables]
        U10 -- No --> U12[Interpretar estudio de viabilidad]
        U11 --> U13[Desarrollar entregables]
        U12 --> U14[Actualizar informe por evaluación]
        U13 --> U15{¿Entregables completos?}
        U14 --> U15
        U15 -- Si --> U16[Seguimiento de entregables]
        U15 -- No --> U17[Interesar al evaluador]
        U16 --> U18[Realizar correcciones]
        U17 --> U19[Definir entregables]
        U18 --> U19
        U19 --> U20[Asignar evaluador]
        U20 --> U21[Definir entregable]
    end
  
```

Para ver en más detalle los dos diagramas se encuentran en la carpeta anexos/DiagramaProcesos.

- Entrega en la dirección del programa académico del documento impreso del anteproyecto por parte de los estudiantes.
- Elección y asignación de evaluadores a los anteproyectos.
- Entrega de los documentos a ser evaluados a cada uno de los evaluadores por parte de la secretaria personalmente.
- Evaluación de los anteproyectos por parte de los evaluadores.
- Entrega de la evaluación del anteproyecto y correcciones solicitadas por parte del programa académico a cada estudiante.

- Entrega de la corrección del anteproyecto en la dirección del programa académico por parte de los estudiantes.

El proceso administrativo de los anteproyectos consta de los siguientes pasos:

- Entrega en la dirección del programa académico parte de los estudiantes, el documento final de su trabajo de grado y el CD o DVD que incluye el documento con sus anexos en formato digital, y demás elementos necesarios para realizar la evaluación del proyecto.
- Elección y asignación de evaluadores a los documentos finales de trabajo de grado.
- Entrega de los documentos a ser evaluados a cada uno de los evaluadores por parte de la secretaria personalmente.
- Evaluación de los documentos finales por parte de los evaluadores.
- Entrega de la evaluación del documento final de trabajo de grado y correcciones solicitadas por parte del programa académico a cada estudiante.
- Entrega de la corrección del documento final de trabajo de grado en la dirección del programa académico por parte de los estudiantes.
- Sustentación del proyecto de grado.
- Entrega de la evaluación final del proyecto de grado por parte del programa académico.

5.2 Metodología

Como metodología de desarrollo se usó prácticas ágiles propuestas en la metodología de desarrollo ágil SCRUM, donde se establecieron iteraciones de aproximadamente un mes para la implementación de la herramienta computacional propuesta donde se realizaban consultas con el director de trabajo de grado para recibir asesorías en el buen desarrollo del proyecto.

5.2.1 Iteración 0

Para iniciar con el desarrollo de la herramienta computacional propuesta para ayudar en la gestión del proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC primero se tuvo que definir el modelo Entidad Relación para el diseño de la base de datos, las tecnologías a utilizar durante el proyecto, las funciones de cada uno de los miembros del equipo de trabajo.

5.2.1.1 Modelo Entidad Relación.

Teniendo en cuenta las necesidades planteadas durante la creación de la Historias de Usuario, y de la importancia de almacenar información puntual en cada uno de los pasos que se deben llevar a cabo durante el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC, se elaboró un diagrama del Modelo Entidad Relación en el cual se establece las entidades y sus respectivos atributos que debe tener cada esquema de la base de datos correspondiente a los programas académicos de la Facultad de Ingenierías de la Universidad del Valle que deseen usar el aplicativo.

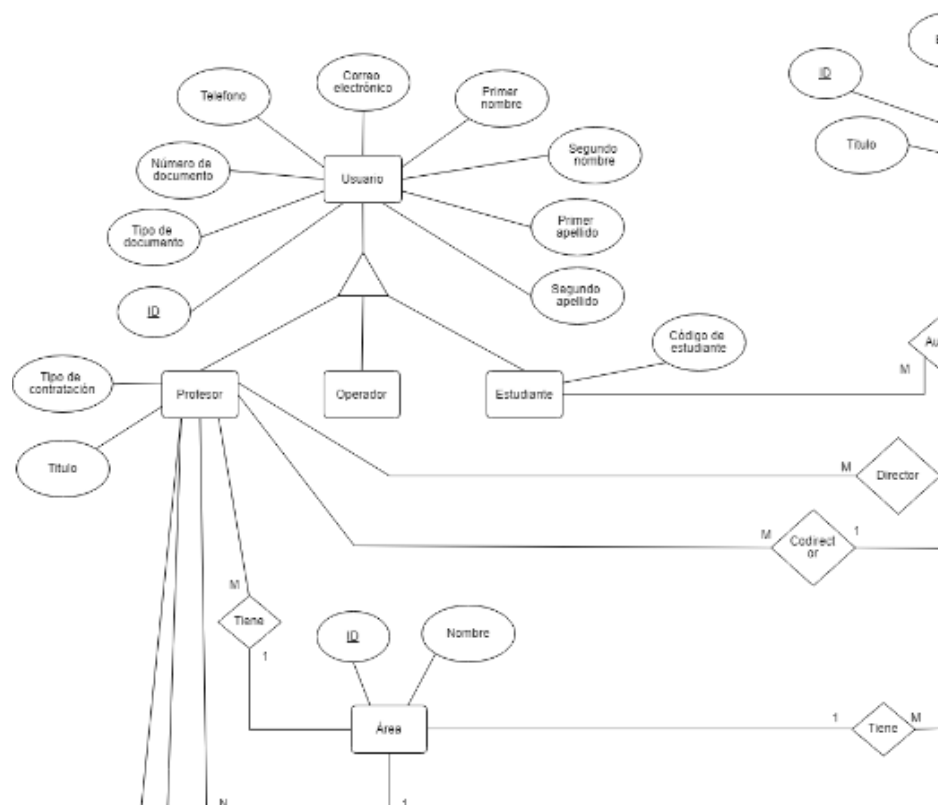


Ilustración 2: Diagrama Entidad Relación

Para ver en más detalle el diagrama del Modelo Entidad Relación se encuentra en la carpeta Anexos/Diagramas/EntidadRelacion.png

Las entidades que conforman cada esquema son:

- Usuarios
- Profesores
- Estudiantes
- Operadores
- Áreas de interés
- Subáreas de interés
- Modalidades de trabajo de grado
- Actividades
- Criterios de evaluación de anteproyectos
- Criterios de evaluación de trabajos de grado
- Anteproyectos
- Trabajos de grado

5.2.1.2 Tecnologías utilizadas

Para el desarrollo de este trabajo de grado se usaron distintas tecnologías, teniendo en cuenta las necesidades del proyecto, y que se mencionarán a continuación:

- Como framework de desarrollo se utilizó **Django** que de acuerdo con Django Project (2018) es una herramienta gratuita y de código abierto para el desarrollo de aplicaciones web que ofrece facilidades para aplicar la arquitectura multitenant
- Como motor de la base de datos se usó **PostgreSQL** (2017) que es una herramienta de base de datos relacional de código abierto, capaz de integrarse con las funcionalidades que Django ofrece para desarrollar aplicaciones web bajo el modelo de Software como Servicio.
- Con el fin de tener una buena interacción con el usuario final, se usó el framework **Bootstrap3** que de acuerdo con Otto & Thornton (2018) permite el diseño y desarrollo de interfaces agradables, presentables y adaptables para todos los dispositivos y navegadores.
- Para la gestión del proyecto se usó la herramienta **taiga.io** (2017) que es una plataforma para la gestión de proyectos gratuita y de código abierto, pensada para desarrolladores y diseñadores que trabajan con metodologías ágiles.
- En cuanto al control de versiones del proyecto se realizó con la herramienta **Bitbucket** que de acuerdo con Atlassian (2017) fue diseñada como un sistema de control de versiones distribuidas que facilita la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo.

5.2.2 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo para el desarrollo del presente proyecto estuvo conformado por el profesor de la EISC Carlos Mauricio Gaona Cuevas quien se encargó de brindar el acompañamiento y las asesorías necesarias para alcanzar los objetivos planteados, y por el estudiante del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas Edison Felipe Mamián Cerón que estuvo a cargo de implementar la herramienta computacional propuesta.

5.2.3 Historias de usuario

Mediante reuniones con el director del trabajo de grado, profesores y estudiantes del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas se establecieron las historias de usuario que reflejan las necesidades que debe satisfacer la herramienta computacional y fueron escritas según el formato que ofrece la herramienta taiga.io (2017).

New user story

Subject

? v UX ? v Design ? v Front ? v Back

? total points

New

+ Add tag helps you follow the evolution of the project you have to set up sprints through the Admin

Please add descriptive text to help others better understand this US

0 attachments

Drop attachments here!

TEAM REQUIREMENT CLIENT REQUIREMENT BLOCKED

CREATE

Ilustración 3: Formato Historia de Usuario (taiga.io, 2017)

Las historias de usuario fueron agrupadas en 9 módulos (Gestión de programas académicos, Gestión de usuarios, Áreas de interés, Períodos académicos, Actividades, Modalidades de trabajo de grado, Criterios de evaluación, Anteproyectos y Trabajos de grado) y a continuación se presentan algunos ejemplos, las demás pueden ser vistas accediendo al link <https://tree.taiga.io/project/edisonmamian-gestion-del-proceso-administrativo-de-anteproyectos-y-trabajos-de-grado/backlog>

- **Gestión de programas académicos**

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

#1 Crear programa académico

Created by edison mamian
10 Apr 2018 16:01

gestión de programas académicos ✕ + Add tag

Como administrador del sistema deseo poder crear nuevos programas académicos para darles acceso a la plataforma

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se cree un nuevo programa académico
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible crear el nuevo programa académico
- Si se presenta una inconsistencia con uno de los campos del formulario se debe mostrar un mensaje abajo del campo indicando el tipo de error que se presente
- Solo lo puede realizar un usuario administrador
- Los campos que se deben mostrar son: Abreviatura del programa académica, Nombre del programa académico y Código de programa

CLOSED DONE

2	UX
2	Design
2	Front
2	Back
8	total points

Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 4: HU Crear Programa Académico

• Gestión de usuarios

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

#5 Crear administrador

Created by edison mamian
10 Apr 2018 16:28

gestión de usuarios ✕ + Add tag

Como administrador deseo poder crear nuevos usuarios administradores con el fin de que tengan acceso a la aplicación

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se cree un nuevo usuario administrador
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible crear el nuevo usuario administrador
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presente
- Solo lo puede realizar un usuario administrador
- Los campos que se deben mostrar son: Primer nombre, Segundo nombre, Primer apellido, Segundo apellido, Dirección de correo electrónico, Tipo de documento, Número de documento, Número telefónico

CLOSED DONE

1	UX
1	Design
1	Front
1	Back
4	total points

Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 5: HU Crear Administrador

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#4 Crear operador para los programa académicos

< >

Created by edison mamian
10 Apr 2018 16:21

gestión de usuarios ✖ + Add tag

Como administrador del sistema deseo crear usuarios operadores en cada programa académico con el fin de que este pueda hacer uso de ese tenant

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se cree el usuario operador
- El usuario operador debe quedar almacenado en el schema de la base de datos destinado para ese programa académico
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible registrar el usuario operador
- Si se presenta una inconsistencia de un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Solo lo puede realizar un usuario administrador
- Se deben mostrar los campos: Primer nombre, Segundo nombre, Primer apellido, Segundo apellido, Dirección de correo electrónico, Tipo de documento, Número de documento y Número telefónico

CLOSED DONE

2	UX
2	Design
2	Front
2	Back
8	total points

Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 6: HU Crear Operador para un Programa Académico

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#8 Crear profesor

>

Created by edison mamian
10 Apr 2018 16:50

gestión de usuarios ✖ + Add tag

Como director de programa deseo poder crear nuevos usuarios profesores con el fin de que tengan acceso a la aplicación

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se cree un nuevo usuario profesor
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible crear el nuevo usuario profesor
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Lo pueden realizar los usuarios Director de programa u operador
- Los campos que se deben mostrar son: Primer nombre, Segundo nombre, Primer apellido, Segundo apellido, Dirección de correo electrónico, Tipo de documento, Número de documento, Número telefónico, Área de interes, Área de trabajo, Titulo, Tipo de contratación

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info




Ilustración 7: HU Crear Profesor


GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY


TASKBOARD

 0

#11 Crear estudiante



 Created by edison mamian
10 Apr 2018 17:08

gestión de usuarios  + Add tag


Como director de programa deseo poder crear nuevos usuarios estudiantes con el fin de que tengan acceso a la aplicación

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se cree un nuevo usuario estudiantes
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible crear el nuevo usuario estudiantes
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Lo pueden realizar los usuarios Director de programa u operador
- Se deben mostrar los campos: Primer nombre, Segundo nombre, Primer apellido, Segundo apellido, Dirección de correo electrónico, Tipo de documento, Número de documento, Número de teléfono, Código de estudiante

CLOSED 

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

 Assigned to
edison mamian

0 Watchers

 WATCH

+ ADD WATCHERS

 PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info




Ilustración 8: Crear Estudiante


GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY


TASKBOARD

 0

#14 Crear operador



 Created by edison mamian
10 Apr 2018 17:22

gestión de usuarios  + Add tag


Como director de programa deseo poder crear nuevos usuarios operadores con el fin de que tengan acceso a la aplicación

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se cree un nuevo usuario operador
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible crear el nuevo usuario operador
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Lo pueden realizar los usuarios Director de programa u operador

CLOSED 

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

 Assigned to
edison mamian

0 Watchers

 WATCH

+ ADD WATCHERS

 PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 9: HU Crear Operador

- **Áreas de interés**

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#23 Crear area de interes

< >

Created by edison mamian

10 Apr 2018 18:49

área de interes

✕

+ Add tag

Como director de programa deseo poder crear áreas de interés con el fin de tener los campos de estudio que se van generando para el programa académico

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de exito cuando se cree el área de interes
- Se debe mostrar un mensaje de error cuando si no se puede crear el área de interes
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicanto el tipo de error
- Solo lo pueden realizar los usuarios director de programa u operador
- Se debe mostrar el campo nombre

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

Assigned to

edison mamian

0 Watchers

WATCH

+ ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info

Ilustración 10: HU Crear Área de Interés

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#25 crear subárea de interes

< >

Created by edison mamian

10 Apr 2018 19:06

área de interes

✕

+ Add tag

Como director de programa deseo poder crear subáreas de interés con el fin de precisar los campos de estudio del programa académico

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de exito cuando se cree el subárea de interes
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible crear el subárea de interes
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Solo lo pueden realizar los usuarios Director de programa u operadores
- Se deben mostrar los campos: Nombre y Área de interés

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

Not assigned

Assign or Assign to me

0 Watchers

WATCH

+ ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info

Ilustración 11: HU Crear Subárea de Interés

- **Períodos académicos**

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#17 Crear período académico

>

Created by edison mamian
10 Apr 2018 17:35

períodos académicos ✕ + Add tag

Como administrador deseo poder crear períodos académicos con el fin de adaptar el sistema al funcionamiento de la universidad

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se cree el período académico
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible crear el período académico
- Si se presenta alguna inconsistencia en un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presenta
- Solo lo puede realizar el usuario administrador
- Se deben mostrar los campos: Fecha inicio, Fecha fin y Estado

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

Assigned to
edison mamian

0 Watchers

EYE WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 12: Crear Período Académico

• Actividades

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#20 Crear actividades

< >

Created by edison mamian
10 Apr 2018 18:02

actividades ✕ + Add tag

Como director de programa deseo poder registrar las fechas de las distintas actividades con el fin de establecer el tiempo limite para realizar las diferentes entregas

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se registren las actividades
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible registrar las actividades
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presenta
- Solo lo pueden realizar el usuario director de programa u operadores
- Se deben mostrar los campos: Fecha de entrega de anteproyectos, Fecha de entrega de evaluación de anteproyectos, Fecha de entrega de trabajos de grado, Fecha de entrega de evaluación de trabajos de grado

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

Not assigned
[Assign or Assign to me](#)

0 Watchers

EYE WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 13: HU Crear Actividades

- **Modalidades de trabajo de grado**

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTOS

USER STORY

TASKBOARD

0

#27 Crear modalidad

< >

Created by edison mamian
10 Apr 2018 20:13

modalidades ✕ + Add tag

Como director de programa deseo poder crear modalidades de trabajo de grado con el fin de cumplir con la normativa que da la universidad

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se registre la modalidad
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible registrar la modalidad
- Si se presenta una inconsistencia en un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Solo lo pueden hacer los usuarios director de programa u operadores
- Se deben mostrar los campos: Nombre, Estado, Requiere antproyecto

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 14: HU Crear Modalidades de Trabajo de Grado

- **Criterios de evaluación**

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTOS

USER STORY

TASKBOARD

0

#30 Crear criterios de evaluación de anteproyectos

< >

Created by edison mamian
10 Apr 2018 21:51

criterios de evaluación ✕ + Add tag

Como director de programa deseo poder crear criterios de evaluación de anteproyectos con el fin de tener los criterios necesarios para llevar a cabo una buena evaluación de los anteproyectos

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se registre el criterio de evaluación
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible registrar el criterio de evaluación
- Si se presenta una inconsistencia en un campo del formulario se debe mostrar un mensaje de error debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Solo lo pueden hacer los usuarios director de programa u operador
- Se deben mostrar los campos: Nombre y Estado

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points

Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH + ADD WATCHERS

PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 15: HU Crear Criterios de Evaluación de Anteproyectos

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#32 Crear criterios de evaluación de trabajos de grado <>



Created by edison mamian
10 Apr 2018 21:58

criterios de evaluación ✕ + Add tag

Como director de programa deseo poder crear criterios de evaluación de trabajos de grado con el fin de tener los criterios necesarios para llevar a cabo una buena evaluación de los anteproyectos

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se registre el criterio de evaluación
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible registrar el criterio de evaluación
- Si se presenta una inconsistencia en un campo del formulario se debe mostrar un mensaje de error debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Solo lo pueden hacer los usuarios director de programa u operador

CLOSED DONE

1/2	UX
1/2	Design
1/2	Front
1/2	Back
2	total points



Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH

+ ADD WATCHERS



PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 16: HU Crear Criterios de Evaluación de Trabajos de Grado

• Anteproyectos

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANTEPROYECTO

USER STORY

TASKBOARD

0

#34 Crear anteproyecto >



Created by edison mamian
11 Apr 2018 19:12

anteproyectos ✕ + Add tag

Como estudiante deseo poder crear un anteproyecto para iniciar con el proceso de mi trabajo de grado

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe mostrar un mensaje de éxito cuando se registre el anteproyecto
- Se debe mostrar un mensaje de error si no es posible registrar el anteproyecto
- Si se presenta una inconsistencia con un campo del formulario se debe mostrar un mensaje debajo del campo indicando el tipo de error que se presento
- Solo lo pueden hacer los usuarios estudiante

CLOSED DONE

1	UX
1	Design
1	Front
1	Back
4	total points



Assigned to
edison mamian

0 Watchers

WATCH

+ ADD WATCHERS



PUBLISH AS GIG IN TAIGA TRIBE

More info



Ilustración 17: HU Crear Anteproyecto

• Trabajos de grado

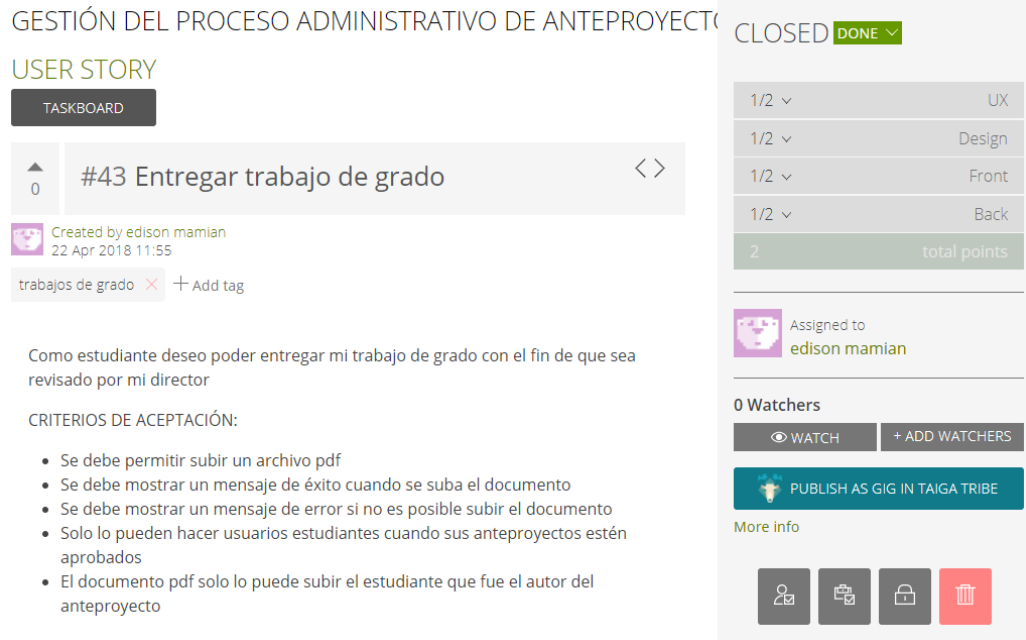


Ilustración 18: HU Entregar Trabajo de Grado

5.2.4 Requerimientos no funcionales

A continuación se listan los requerimientos NO funcionales que debe cumplir el prototipo de la herramienta computacional desarrollada:

- Usabilidad:
 - Debe contar con un único e integrado mecanismo que muestre al usuario final los mensajes con información de éxito o error.
 - El prototipo de la herramienta computacional debe ser responsive para que permita ser usado desde diferentes dispositivos.
- Eficiencia:
 - La solución informática debe tener tiempos de respuesta de máximo 3 segundos por transacción para usuario final y hasta 5 segundos para pantallas de administración. El tiempo de respuesta se mide como el tiempo transcurrido entre el momento en que un usuario hace una petición y recibe respuesta del sistema.
- Motor Base de Datos:
 - El prototipo debe utilizar el motor de base de datos PostgreSQL
- Navegadores:
 - El prototipo de la herramienta computacional debe poder ser accesible desde los navegadores Chrome y Opera

5.3 Prácticas ágiles

A continuación se explica cómo se incorporaron algunas de las prácticas ágiles propuestas por la metodología SCRUM para el desarrollo de proyectos de software.

5.3.1 Product backlog

Mediante el uso de la herramienta taiga.io (2017) se estableció el listado de las 48 Historias de Usuario definidas para alcanzar el objetivo del presente trabajo de grado que consiste en desarrollar el prototipo de una herramienta computacional que permita realizar el control y seguimiento del proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC

Votes	User Stories	Status	Points
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#1 Crear programa académico	New	8
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#2 Editar programa académico	New	8
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#3 Listar programas académicos	New	4
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#4 Crear operador para los programa académicos	New	8
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#5 Crear administrador	New	4
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#6 Editar administrador	New	4
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#7 Listar administradores	New	4
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#8 Crear profesor	New	2
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#9 Editar profesor	New	2
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#10 Listar profesores	New	2
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#11 Crear estudiante	New	2
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#12 Editar estudiante	New	2
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#13 Listar estudiantes	New	2
<input type="checkbox"/> ▲ 0	#14 Crear operador	New	2

Ilustración 19: Product Backlog

5.3.2 Sprint

Teniendo en cuenta que se definieron cuarenta y tres (43) Historias de Usuario que debían ser implementadas de acuerdo con su grado de dificultad, la dependencia que había entre ellas y de la importancia que cada una tenía para alcanzar el objetivo planteado se fijaron cinco (5) Sprints con una duración aproximada de un mes cada uno, periodo de tiempo durante el cual se desarrollaron las actividades planeadas siguiendo los lineamientos dados por el tutor en las asesorías del trabajo de grado.

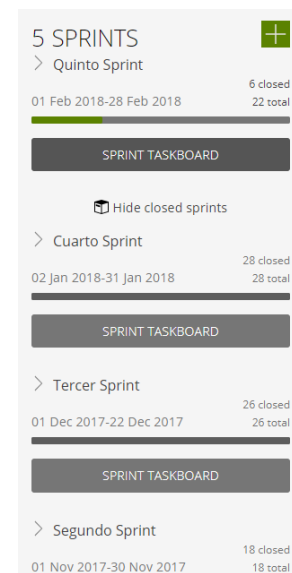


Ilustración 20: Sprints Definidos

5.3.3 Sprint backlog

A partir de lo establecido en donde se planteó que el proyecto debía ser desarrollado en cinco Sprints, se realizó la distribución de las Historias de Usuario de la siguiente manera:

- **Primer Sprint:** Teniendo en cuenta la dificultad que se plantea al desarrollar una herramienta computacional con la arquitectura multitenant, se estipuló que se debía desarrollar durante las primeras instancias del proyecto ya que de su éxito dependía el normal desarrollo de las demás funcionalidades, además de tener los usuarios encargados de gestionar cada tenant (programa académico). Por otro lado las funcionalidades relacionadas con las áreas de interés y subáreas de interés son de vital importancia a la hora de registrar profesores y anteproyectos en cada programa académico, teniendo en cuenta esto se abordó las siguientes funcionalidades durante éste Sprint:
 - Gestión de Programas Académicos
 - Crear Programa Académico
 - Listar Programa Académico
 - Editar Programa Académico
 - Gestión de Usuarios
 - Crear Administrador
 - Listar Administradores
 - Editar Administrador
 - Crear Operador para un Programa Académico
 - Gestión de Áreas de Interés.
 - Crear Área de Interés
 - Editar Área de Interés
 - Crear Subárea de Interés
 - Editar Subárea de Interés

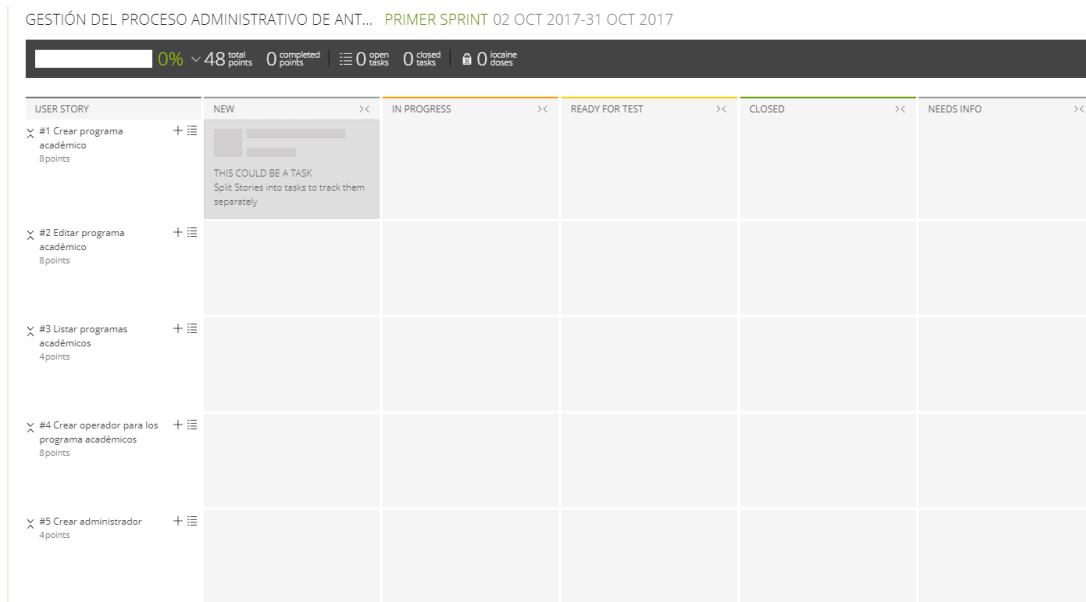


Ilustración 21 Primer Sprint Backlog

- **Segundo Sprint:** Durante este Sprint se abordó la gestión de usuarios que tiene una interacción directa o indirecta durante el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC las siguientes Funcionalidades:
 - Gestión de Usuarios
 - Crear Profesor
 - Editar Profesor
 - Listar Profesores
 - Crear Estudiante
 - Editar Estudiante
 - Listar Estudiantes
 - Crear Operador
 - Editar Operador
 - Listar Operadores

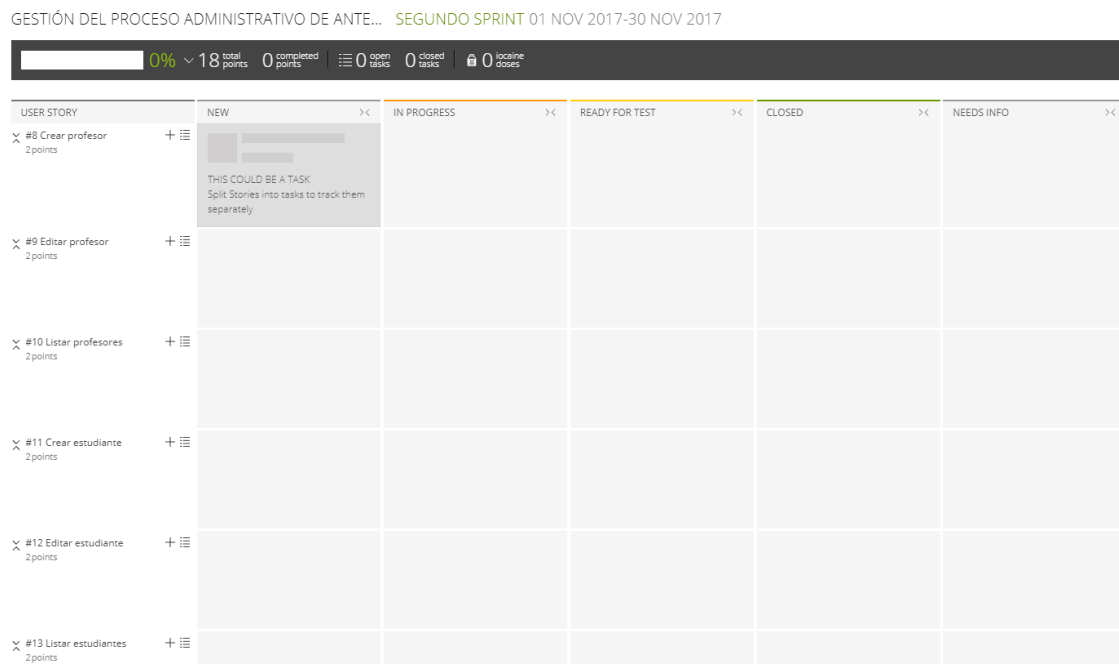


Ilustración 22 Segundo Sprint Backlog

- **Tercer Sprint:** Durante este Sprint se abordó las funcionalidades auxiliares que permiten al sistema adaptarse ante posibles cambios en el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC, estas funcionalidades son:
 - Gestión de Períodos Académicos
 - Crear Período Académico
 - Editar Período Académico
 - Listar Períodos Académicos
 - Gestión de Actividades

- Crear actividades
- Editar Actividades
- Ver actividades
- Gestión de Modalidades de Trabajo de Grado
 - Crear Modalidad
 - Editar Modalidad
 - Listar Modalidades
- Gestión de Criterios de Evaluación
 - Crear Criterios de Evaluación de Anteproyectos
 - Editar Criterios de Evaluación de Anteproyectos
 - Crear Criterios de Evaluación de Trabajos de Grado
 - Editar Criterios de Evaluación de Trabajos de Grado

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANT... TERCER SPRINT 01 DEC 2017-22 DEC 2017

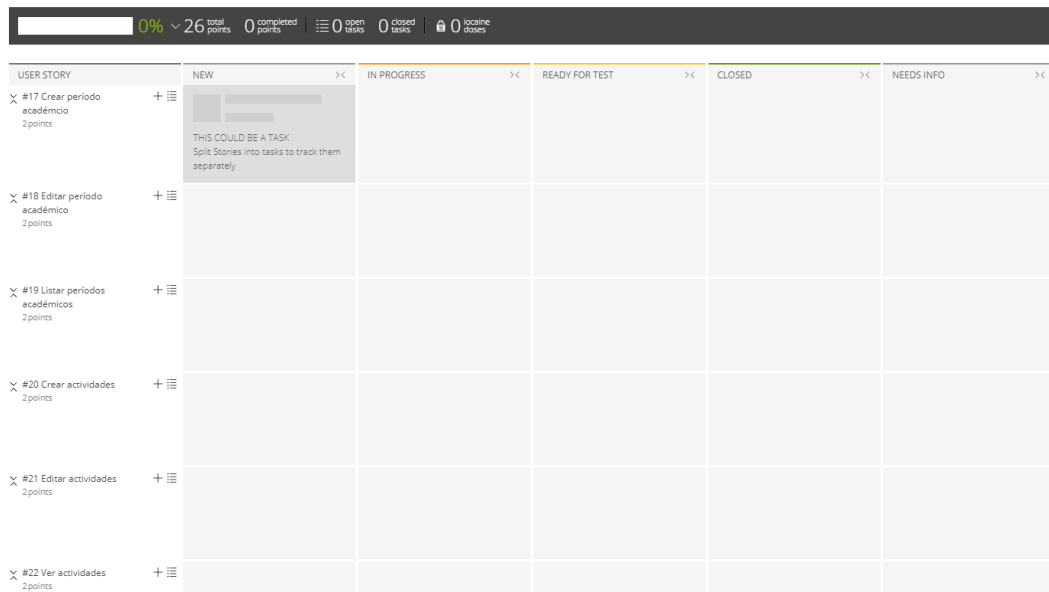


Ilustración 23: Tercer Sprint Backlog

- **Cuarto Sprint:** Durante este Sprint se abordó la gestión de los anteproyectos desde su registro por parte de los estudiantes, pasando por la evaluación del director de trabajo de grado y evaluadores hasta su aprobación o rechazo final, abordando las siguientes funcionalidades:
 - Gestión de Anteproyectos
 - Crear Anteproyecto
 - Aceptar Dirección de Anteproyecto
 - Revisar Anteproyecto
 - Editar Anteproyecto
 - Asignar Evaluador
 - Evaluar Anteproyecto

- Corregir Anteproyecto
- Evaluar Correcciones

GESTIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ANT... CUARTO SPRINT 02 JAN 2018-31 JAN 2018

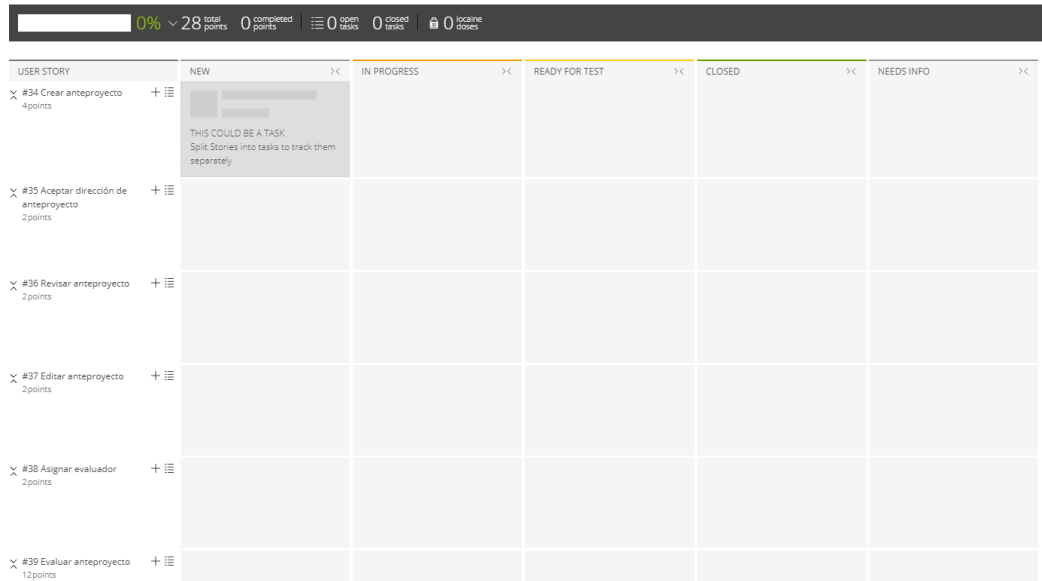


Ilustración 24: Cuarto Sprint Backlog

- **Quinto Sprint:** Durante este Sprint se abordó la gestión de los trabajos de grado desde que el estudiante pasa su anteproyecto que ha sido aprobado, pasando por la evaluación del director de trabajo de grado y evaluadores hasta su aprobación o rechazo final, abordando las siguientes funcionalidades:
 - Gestión de Trabajos de Grado
 - Convertir Anteproyecto en Trabajo de Grado
 - Entregar Documento de Trabajo de Grado
 - Modificar Trabajo de Grado
 - Asignar Evaluadores del Trabajo de Grado
 - Evaluar Trabajo de Grado
 - Ver evaluaciones del Trabajo de Grado

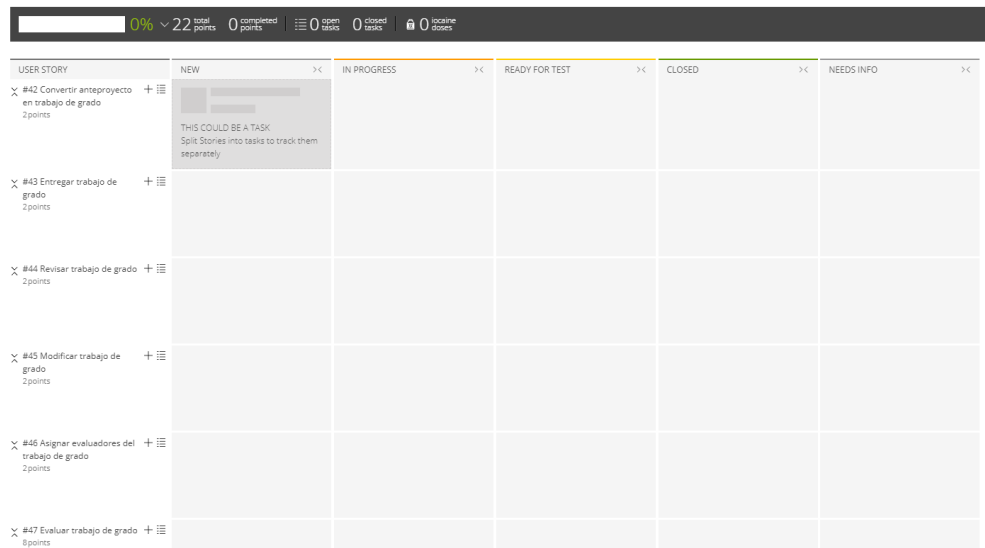


Ilustración 25: Quinto Sprint Backlog

5.3.4 Integración continua

De acuerdo con Amazon (2018) la integración continua es una práctica de desarrollo de software mediante la cual se combinan los cambios en el código en un repositorio central de forma periódica, lo que permite encontrar errores más rápido.

Mediante el uso de la herramienta Bitbucket.org se logró hacer uso de ésta práctica, lo que permitió tomar acciones rápidas ante la aparición de errores durante el desarrollo del proyecto y así lograr los objetivos planteados.

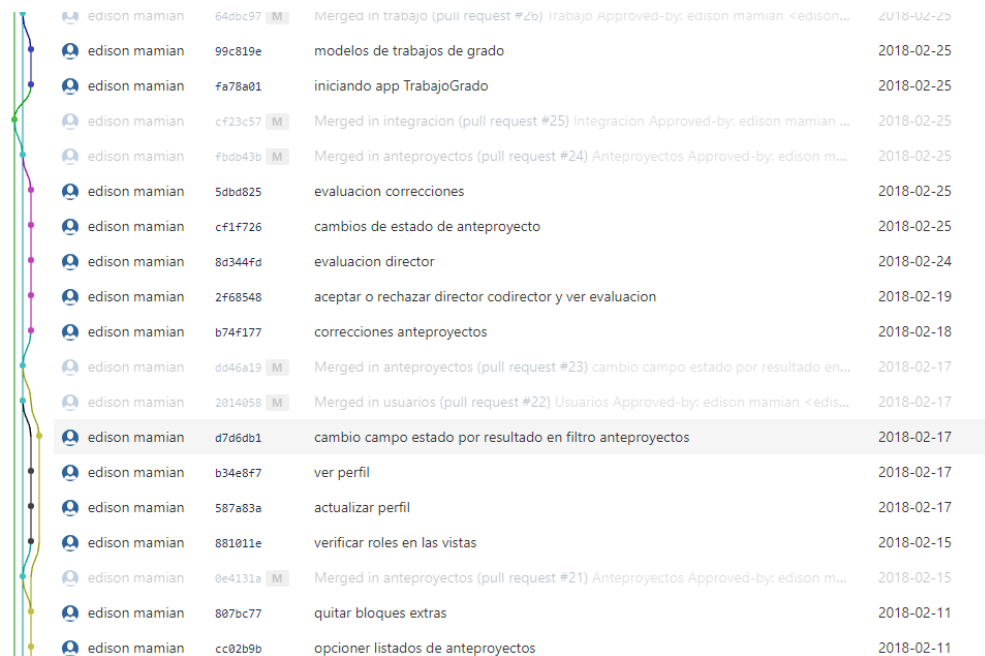


Ilustración 26: Integración continua

6. Implementación

6.1 Arquitectura del sistema

De acuerdo con Libros Web (2017) el framework Django provee una arquitectura que promueve la separación de las piezas de la aplicación, lo que permite realizar cambios puntuales sin afectar otras piezas. Es así como Django presenta tres pizas principales que son la lógica de acceso a la base de datos, la lógica de negocios y la lógica de presentación; y plantea el patrón de arquitectura de software MTV (Model-Template-View), que se separa de la siguiente forma:

- M significa Model (Modelo), esta capa contiene toda la información correspondiente a los datos: como accederlos, validarlos, su comportamiento y la relación que existe entre ellos.
- T significa Template (Plantilla), esta capa contiene las decisiones respecto a la presentación de la información.
- V significa View (Vista), esta capa contiene la lógica que accede al modelo y asigna la plantilla adecuada.

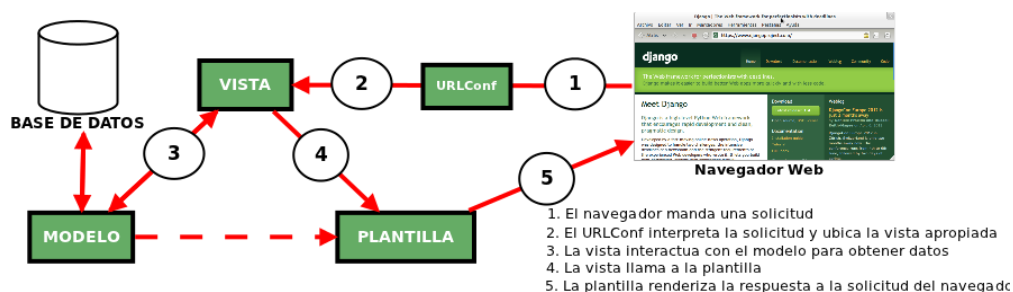


Ilustración 27: Flujo MTV en Django (Django Project, 2017)

6.2 Módulos implementados

A continuación, se explica detalladamente las funcionalidades que cubre cada uno de los módulos implementados en la presente herramienta computacional.

6.2.1 Gestión de programas académicos

En módulo los usuarios administradores pueden de registrar nuevos programas académicos, para los cuales se le crea un esquema en la base de datos en el cual su información referente a usuarios, áreas de interés, fechas de entrega, modalidades de trabajo de grado, criterios de evaluación, anteproyectos y trabajos de grado quedaran aislados de la información de los demás programas académicos.

Ilustración 28: Módulos implementados - Gestión de Programas Académicos - Crear Programa Académico

Para poder registrar el programa académico se debe diligenciar completamente el formulario, el cual validará que la información no se haya registrado antes, puesto que el código de programa es único dentro de la gestión administrativa de la Universidad del Valle y la Abreviatura del programa la usa el sistema en la URL para identificar el esquema de la base de datos en el cual debe almacenar la información.

Dominio	Programa académico	Código de programa	Estado	Acción
paie	Programa académico de ingeniería eléctrica	3744	Activo	Opciones
pais	Programa académico de ingeniería de sistemas y computación	3743	Activo	Opciones

Ilustración 29: Módulos implementado - Gestión de Programas Académicos - Listar Programas

Igualmente el usuario Administrador puede listar todos los programa académicos que han sido registrados, mostrando la abreviatura del programa, el nombre del programa académico y el código, adicionalmente en la columna “Acción” puede acceder a la función Editar Programa Académico en donde se le permite modificar el nombre del programa académico y el código, donde se valida que no esté registrado por otro programa académico; la abreviatura del programa académico no puede ser modificada ya que generaría inconsistencias el esquema de la base de datos que le fue asignado cuando se registró el programa académico.

6.2.2 Gestión de usuarios

Durante el levantamiento de las Historias de Usuario se estableció que para el funcionamiento de la herramienta computacional se necesitan cuatro tipos de usuarios diferentes que son administradores, profesores, estudiantes y operadores; los cuales tendrán limitado el acceso a las diferentes funcionalidades que provee el sistema de acuerdo a su rol.

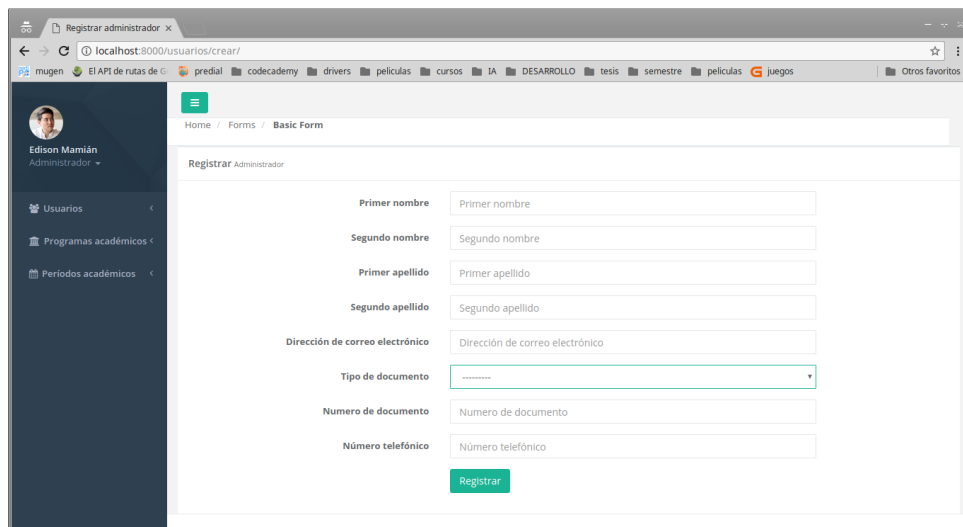


Ilustración 30: Módulos Implementados - Gestión de Usuarios - Registrar Administrador

Para el área de administración del sistema solo hay usuarios administradores ya que aquí no se realiza el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado y solo se encargan de gestionar los programas académicos, períodos académicos y realizar la gestión de todos los usuarios administradores; adicionalmente tienen la posibilidad de registrar usuarios operadores para cada uno de los programas académicos quienes se encargarán de diligenciar la información correspondiente a los demás usuarios, áreas y subáreas de interés, actividades, modalidades de trabajo de grado y criterios de evaluación.

Por otro lado, en cada programa académico se encuentran tres tipos de usuario que son estudiantes, profesores y operadores quienes tienen funciones específicas dentro del proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado o realizan acciones de apoyo. Dependiendo de sus funciones y de las responsabilidades asignadas durante este proceso, se permite o se limita el acceso a las diferentes etapas del mismo dentro de la herramienta computacional, por ejemplo un usuario profesor solo podrá acceder a la información de los anteproyectos que estén bajo su dirección o en aquellos que fue designado como evaluador, para los anteproyectos donde no cumple ninguna de estas dos funciones no tendrá acceso, de igual manera un estudiante únicamente podrá ingresar donde figure como autor.

6.2.3 Áreas de interés

En este módulo los usuarios operadores y el profesor con el cargo de “Director de programa” gestionan las áreas de interés las cuales corresponden a las áreas de investigación que se tienen en cada programa académico al permitirles registrar nuevas, editar y listar las ya existentes.

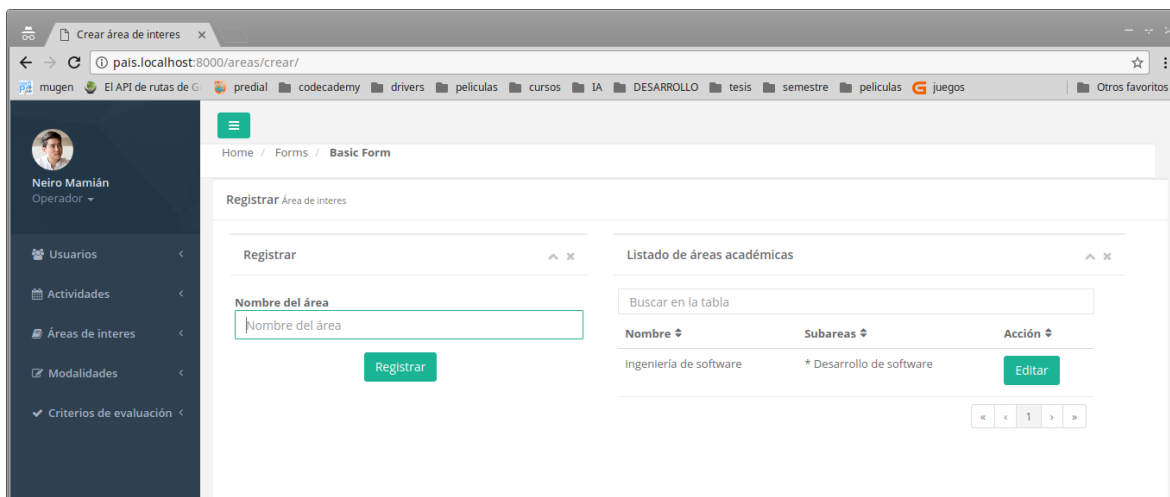


Ilustración 31: Módulos Implementados - Gestión de Áreas de Interés - Crear Área

Adicionalmente estos usuarios también pueden administrar las subáreas de interés que corresponden a los campos de trabajo que hay dentro de cada área de investigación. La información de las áreas de interés y subáreas de interés serán de gran importancia para el desarrollo de un trabajo futuro en el cual se aborde la posibilidad de asignar los evaluadores de los anteproyectos y trabajos de grado de forma automática, ya que permitirá conocer el enfoque en el cual se desarrollarán los futuros trabajos de grado y los profesores que se especializan en esa área.

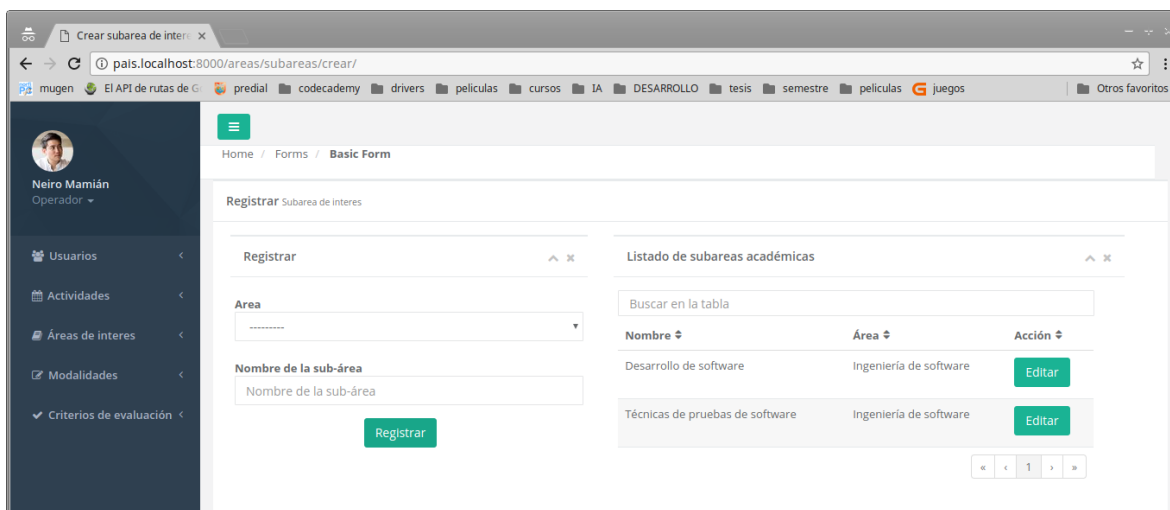


Ilustración 32: Módulos Implementados - Gestión de Áreas de Interés - Crear Subárea

6.2.4 Períodos académicos

Los usuarios administradores pueden crear, modificar y listar los períodos académicos los cuales registrarán los lapsos de tiempo en donde se deberá desarrollar todo el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado

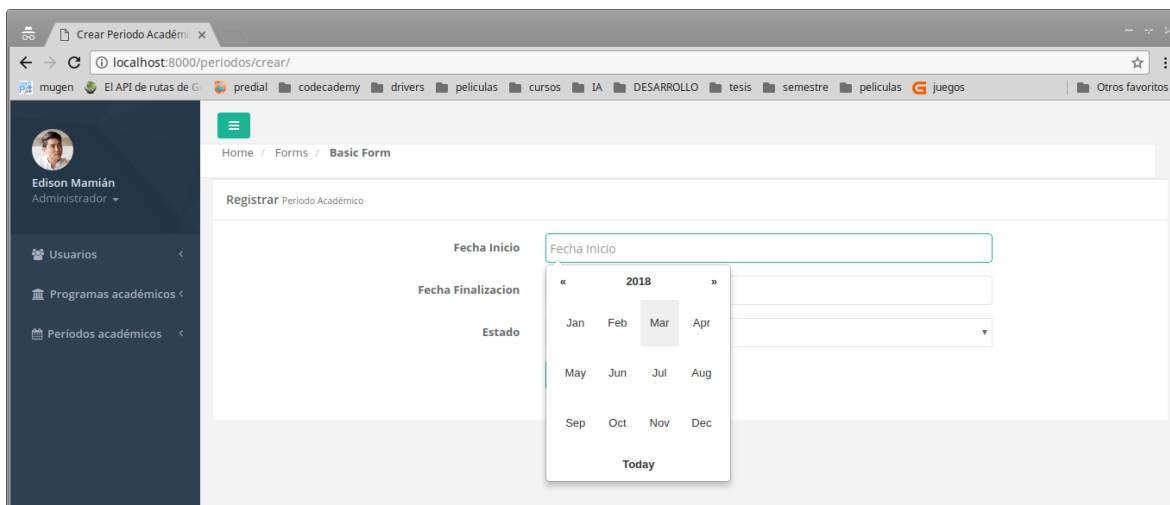


Ilustración 33: Módulos Implementados - Gestión de Períodos Académicos - Crear Período

6.2.5 Actividades

En este módulo se permite a los usuarios operadores y al profesor con el cargo de Director de Programa establecer las fechas límites para cada período académico en las que los usuarios deben entregar la documentación correspondiente a su intervención durante el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado.

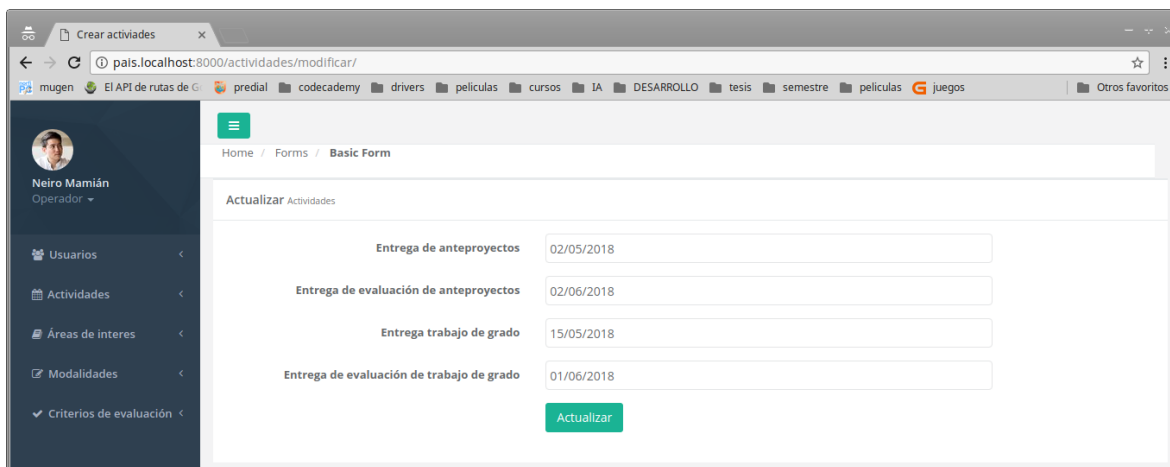


Ilustración 34: Módulos Implementados - Gestión de Actividades - Crear Actividades

6.2.6 Modalidades de trabajo de grado

Los usuarios operadores y el usuario profesor con el cargo de Director de programa en ese módulo podrán gestionar crear, modificar y listar las modalidades en las que los estudiantes del programa académico podrán desarrollar su trabajo de grado como requisito exigido por la Universidad del Valle para otorgar el título de profesional.

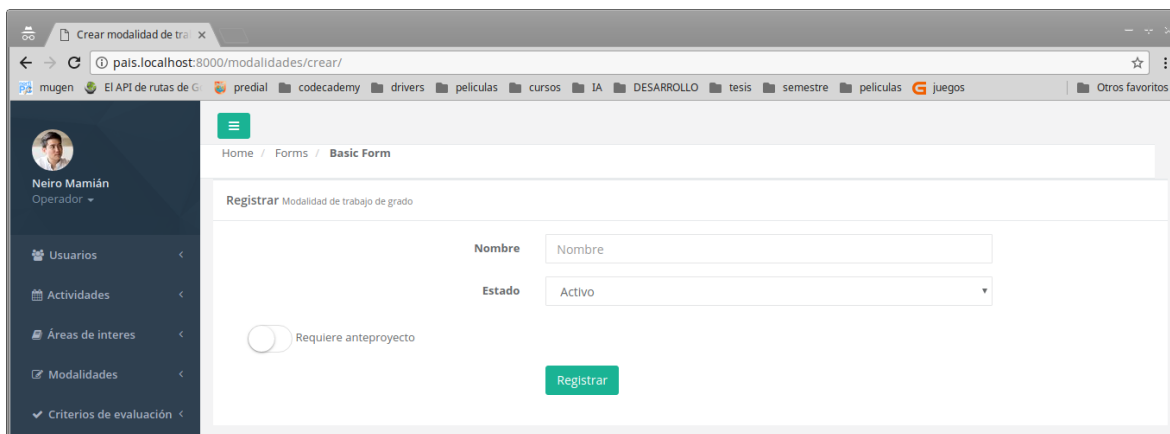


Ilustración 35: Módulos Implementados - Gestión de Modalidades de Trabajo de Grado - Crear Modalidad

6.2.7 Criterios de evaluación

Previniendo posibles cambios en el futuro de los criterios de evaluación de los anteproyectos y trabajos de grado de cada uno de los programas académicos registrados en la herramienta computacional, se implementó el presente módulo el cual permite registrar nuevos criterios, listarlos y modificarlos.

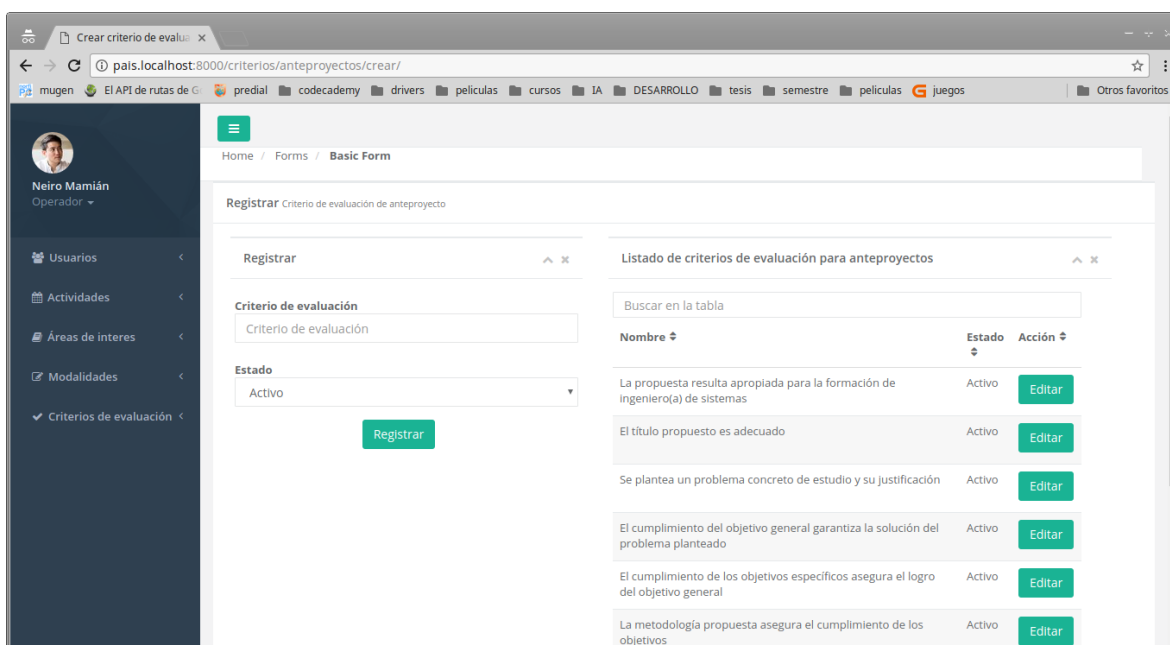


Ilustración 36: Módulos Implementados - Gestión de Criterios de Evaluación - Crear Criterios Anteproyectos

La evaluación solo se realizará con aquellos criterios que se encuentren con su estado activo durante el período académico en el que se esté desarrollando el proceso, los criterios no podrán ser eliminados con el fin de evitar posibles inconsistencias con aquellos anteproyectos y trabajos de grado que ya han sido evaluados con criterios que ya no serán tenidos en cuenta.

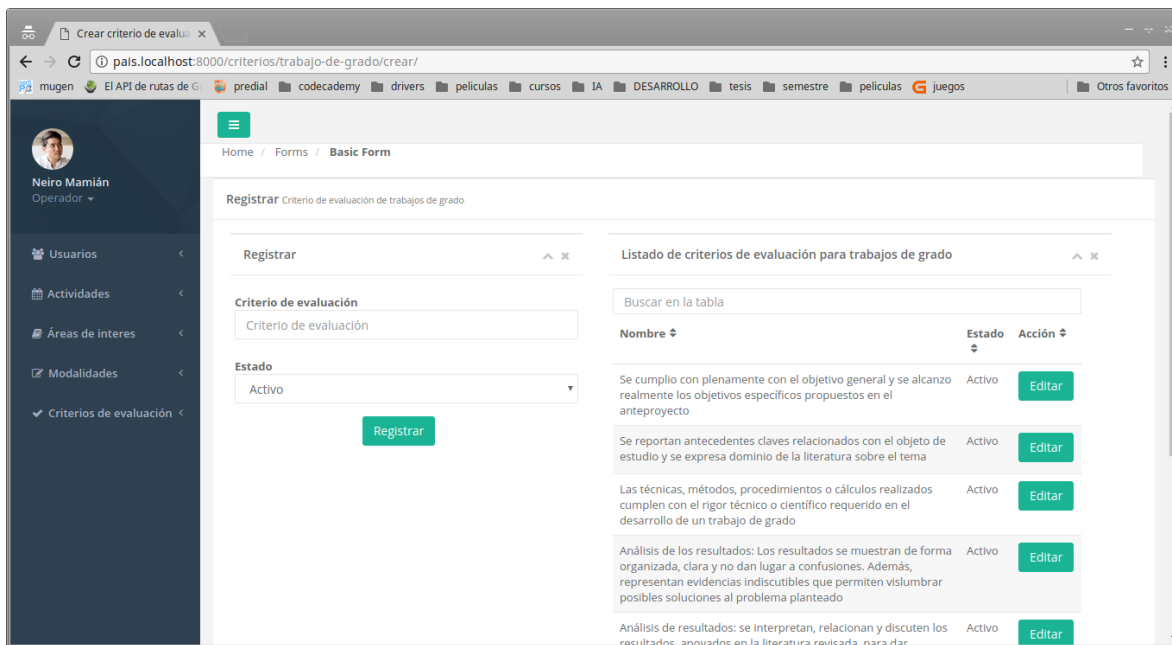


Ilustración 37: Módulos Implementados - Gestión de Criterios de Evaluación - Crear Criterios de Trabajos de Grado

6.2.8 Anteproyectos

Al ser parte fundamental de los objetivos del presente proyecto la gestión de anteproyectos, este módulo es uno de los más extensos, ya que en él se tiene contemplado el proceso desde que el estudiante registra su anteproyecto hasta su evaluación final permitiendo realizar las siguientes acciones:

- Crear anteproyecto
- Aceptar o rechazar ser director del trabajo de grado
- Revisión por parte del director del trabajo de grado
- Realizar las modificaciones sugeridas por el director
- Asignar un evaluador
- Realizar la evaluación del anteproyecto
- Entregar las correcciones sugeridas por el evaluador
- Evaluar las correcciones realizadas por el estudiante
- Aprobar o rechazar el anteproyecto

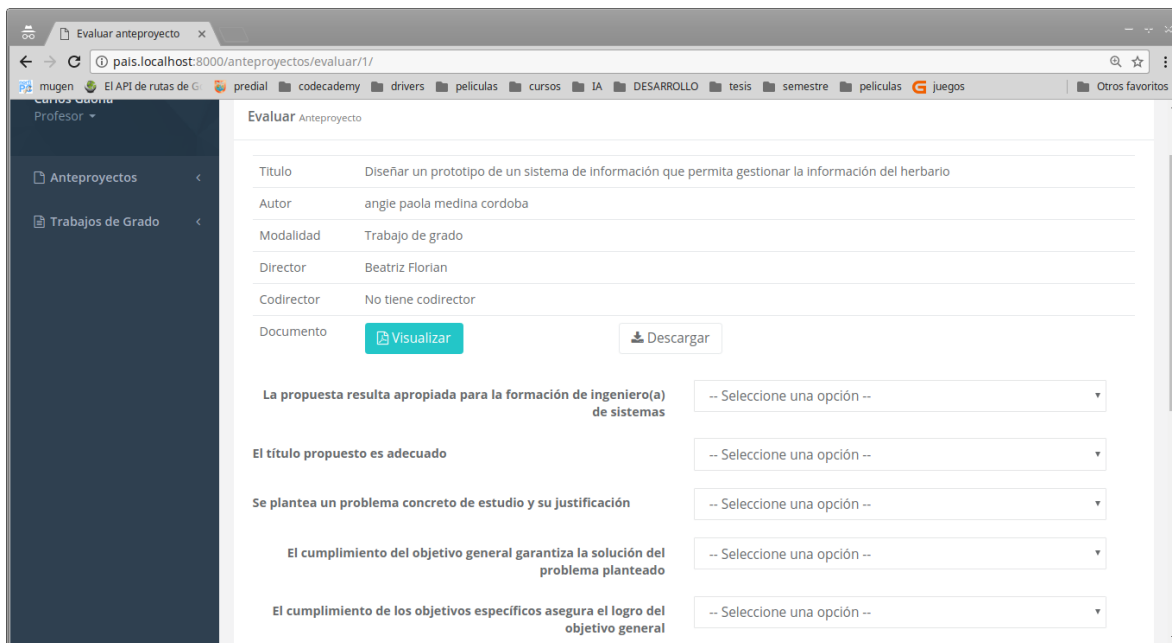


Ilustración 38: Módulos Implementados - Anteproyectos - Evaluar Anteproyecto

6.2.9 Trabajos de grado

Para la implementación de este módulo se tuvo en cuenta la gestión de los trabajos de grado como parte final del proceso, donde se permite realizar las siguientes acciones:

- Convertir los anteproyectos aprobados en trabajos de grado
- Entregar el trabajo de grado
- Revisión por parte del director de trabajo de grado
- Hacer entrega de las correcciones sugeridas por el director de trabajo de grado
- Asignar dos evaluadores al trabajo de grado
- Realizar la evaluación del trabajo de grado por parte de los dos profesores asignados como evaluadores
- El ingreso del resultado de la evaluación final por parte del usuario operador

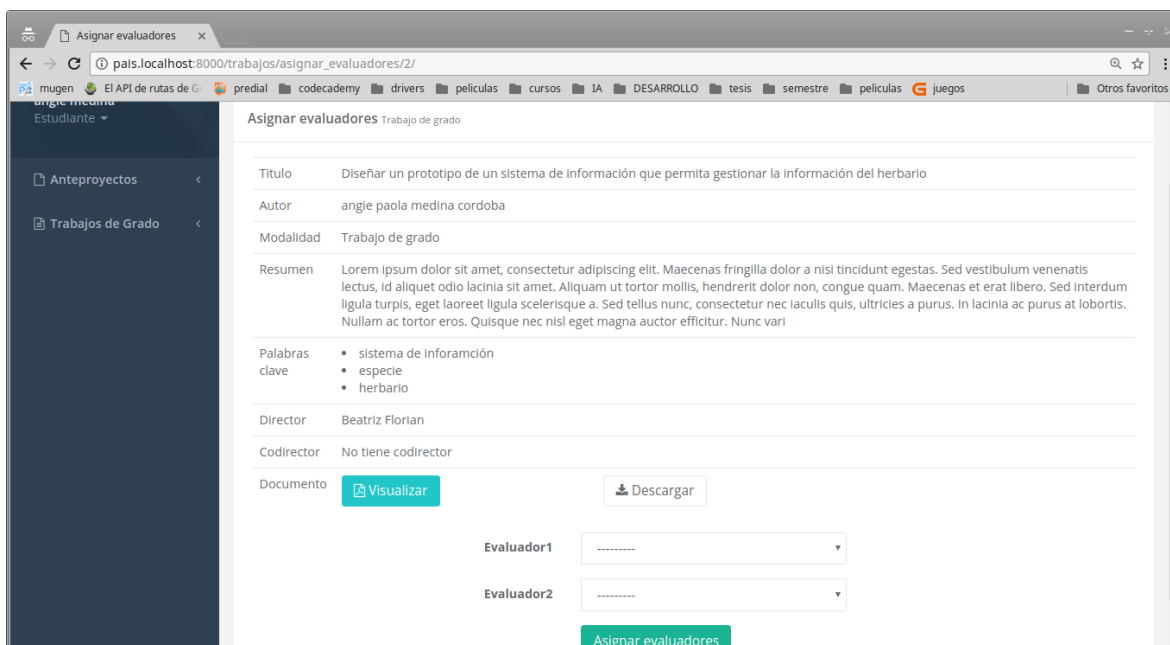


Ilustración 39: Módulos Implementados - Trabajos de Grado - Asignar Evaluadores

6.3 Aspectos de implementación

6.3.1 Responsive design

La herramienta computacional implementada durante el presente trabajo de grado se desarrolló con el fin de ser accedida a través de navegadores web desde distintos dispositivos, lo que plantea una dificultad ya que se puede presentar variación en la dimensiones de las pantallas de estos. Teniendo en cuenta estos cambios se usó el framework Bootstrap 3, que permite desarrollar aplicaciones web con un diseño Responsive la cual permite reacomodar la información mostrada en el Template según las dimensiones del dispositivo que está siendo utilizado.

6.3.2 Seguridad

El framework Django implementa las funcionalidades necesarias para realizar la gestión de autenticación y permisos. La autenticación en el sistema se hace a través de Sesiones (cookies) y la gestión de permisos se hace a través de roles, de acuerdo al rol del usuario que inició sesión se restringe el acceso a diferentes partes del sistema según su participación en el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC. Adicionalmente las peticiones POST realizadas a través del framework Django se protegen de ataques CFRS, los cuales fuerzan a un navegador a realizar peticiones a una aplicación web, mediante claves secretas entre el navegador y la aplicación.

6.4 Pruebas

Para asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación se realizó pruebas funcionales del sistema usando la técnica de partición de equivalencias donde se definen los tipos de entrada para cada uno de los campos de un formulario y luego se establecen los casos de prueba con los valores que serán introducidos durante su ejecución.

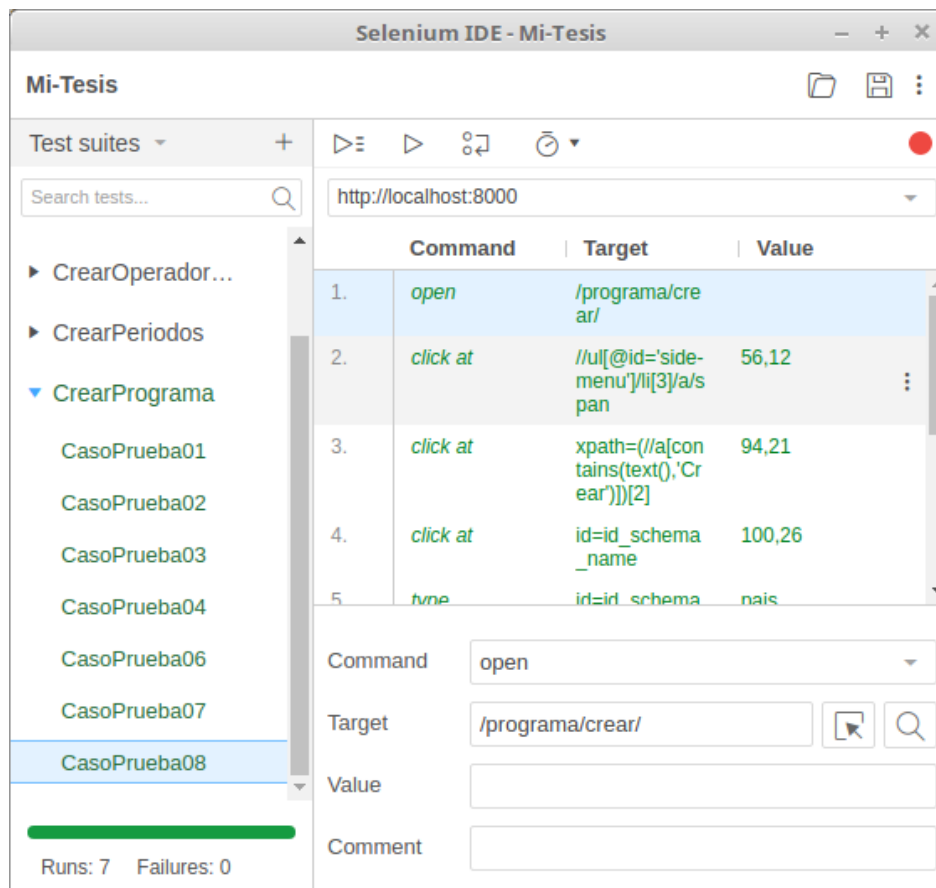


Ilustración 40: Pruebas - Crear Programa Académico

Para finalizar las pruebas funcionales se realizaron con la ayuda de la herramienta Selenium, que permite definir los datos a introducir en cada uno de los campos del formulario y validar que al ejecutarse la acción se muestren los mensajes de éxito o error para dar como aceptada la prueba.

Para ver detalladamente las evidencias de la ejecución de las pruebas funcionales del sistema realizadas, estas se encuentran en la carpeta anexos/ pruebas, donde adicionalmente podrá acceder al compilado de pruebas Mi-Tesis.side generado por la herramienta Selenium.

7. Comparación del presente proyecto con la herramienta “Mi Tesis”

7.1 Comparación a nivel funcional

El presente proyecto fue diseñado como un prototipo para la aplicación “Mi tesis” que será desarrollada por el laboratorio CEDESOF para le EISC, con el objetivo de identificar una metodología que permita desarrollar dicha aplicación puesto que ésta abarcará nuevas funcionalidades como lo son un banco de proyectos y la gestión de anteproyectos y trabajos de grado para los programas académicos de posgrado ofrecidos por la EISC.

Funcionalidad	Gestión de tesis	Mi Tesis
Gestión de programas académicos	X	X
Gestión de usuarios	X	X
Gestión de áreas de interés	X	X
Gestión de periodos académicos	X	X
Gestión de actividades	X	X
Gestión de modalidades de trabajo de grado	X	
Gestión de criterios de evaluación	X	
Banco de proyectos		X
Gestión de anteproyectos de pregrado	X	X
Gestión de anteproyectos de posgrado	X	X
Gestión de trabajos de grado para pregrado		X
Gestión de trabajos de grado para posgrado		X

Tabla 1: Comparación proyecto actual Vs. Herramienta “Mi Tesis”

Con el ánimo de diferenciar el funcionamiento del presente proyecto para la gestión de anteproyectos y trabajos de grado de la EISC y la herramienta “Mi Tesis” se relaciona a continuación los diagramas de bloques de cada uno de ellos, mostrando la comunicación interna que presentan los módulos implementados.

Sistema de gestión de anteproyectos y trabajos de grado de la EISC

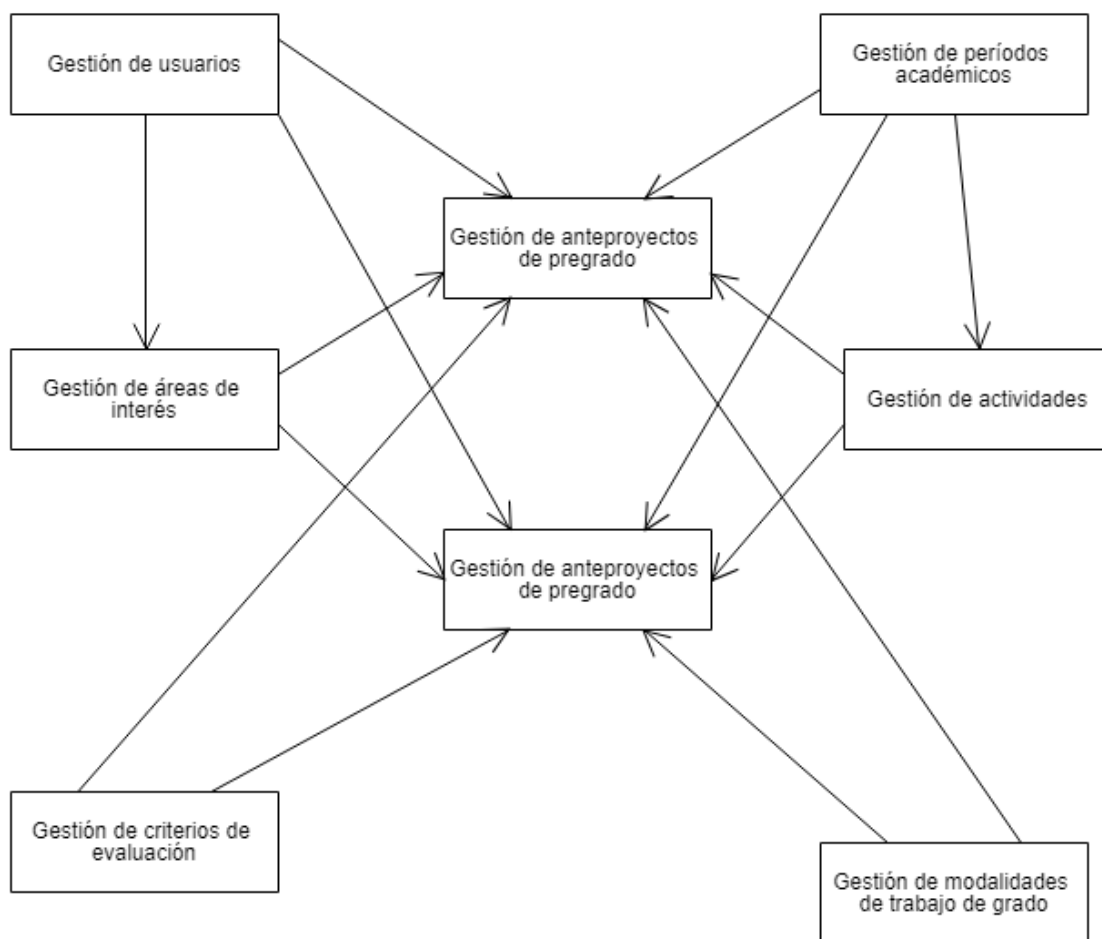


Ilustración 41: Diagrama de bloques, del presente proyecto

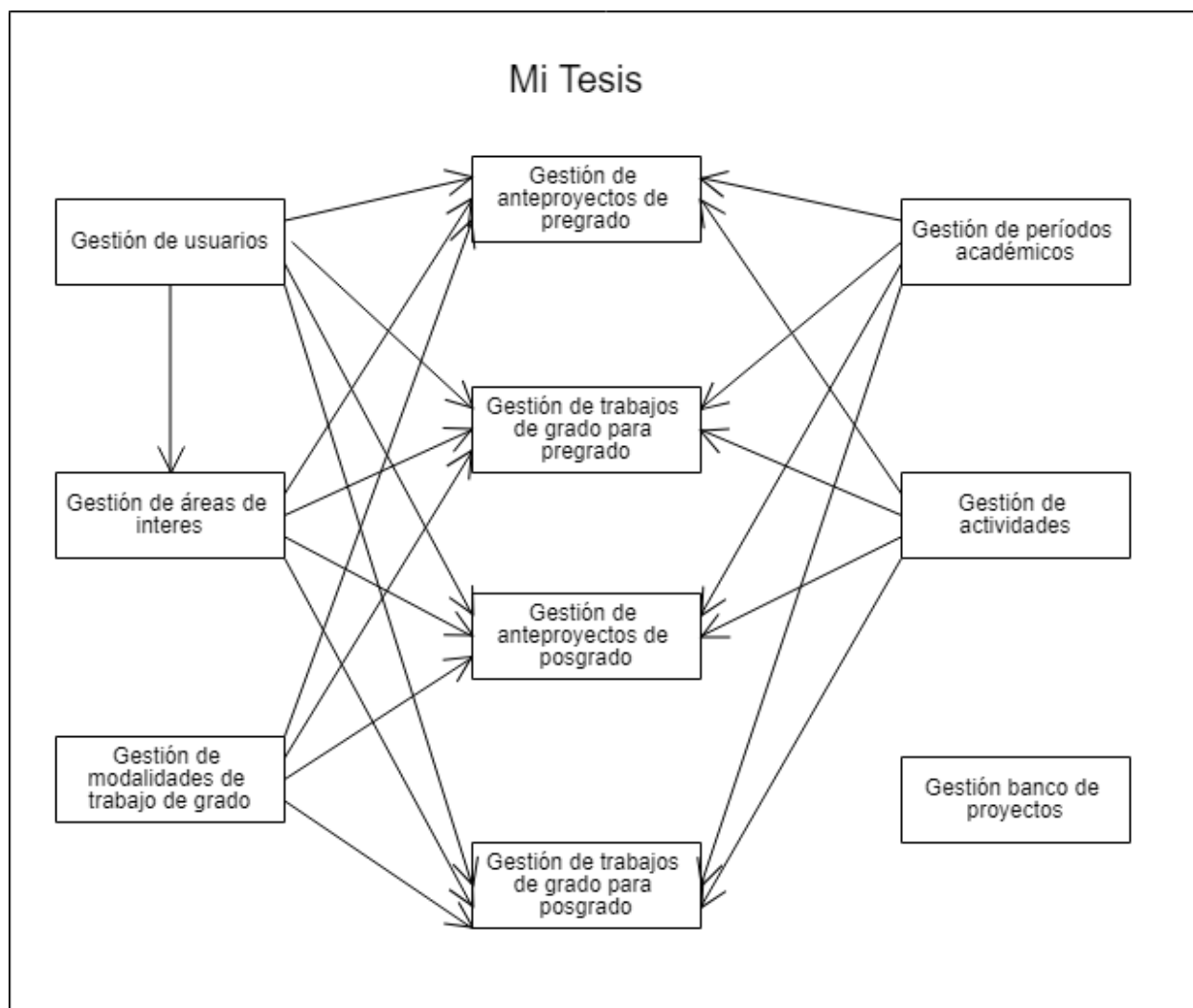


Ilustración 42: Diagrama de bloques, herramienta Mi Tesis

Como se puede observar en la tabla 1 y al comparar las ilustraciones 41 y 42, se puede observar que a pesar de que las dos propuestas presentan similitudes en el problema a solucionar correspondiente a la gestión de anteproyectos y trabajos de grado de la EISC, sin embargo, el prototipo desarrollado durante el presente trabajo de grado está orientado exclusivamente al programa de Ingeniería de Sistemas y Computación que además permite un módulo de “Gestión de criterios de evaluación” con el que se permite crear, editar y activar o desactivar los criterios de evaluación de los anteproyectos y trabajos de grado según las necesidades del programa académico.

7.2 Comparación a nivel técnico

El desarrollo del presente trabajo de grado y la herramienta computacional “Mi Tesis” se llevaron acabo en dos proyectos distintos, las diferencias entre ambos también se pueden ver a nivel técnico como se puede observar en los esquemas de las bases de datos utilizados para cada uno.

“Anexos/Diagramas/Diagrama relacional/Gestion-anteproyectos-tesis.png” (correspondiente al proyecto Mi Tesis)

8. Conclusiones y Trabajo Futuro

Las conclusiones para el presente trabajo de grado son:

- Durante el desarrollo de este proyecto se pudo constatar la importancia de conocer el proceso que se busca abordar con una herramienta computacional, ya que de esto depende su buen funcionamiento.
- Con este trabajo de grado se desarrolló una herramienta computacional que permite mejorar el proceso administrativo de los anteproyectos y trabajos de grado de la EISC, ya que facilita a los profesores y estudiantes realizar el seguimiento de los anteproyectos y trabajos de grado a la vez que ayuda a reducir el consumo de papel dentro del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas.
- El presente trabajo de grado se realizó teniendo en cuenta la arquitectura Multitenant, lo que permite que la herramienta computacional sea usada por otros programas académicos de la Facultad de Ingenierías de la Universidad del Valle que tengan un proceso administrativo de sus anteproyectos y trabajos de grado similar al de la EISC.
- El desarrollo de este trabajo de grado permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación como ingeniero de sistemas, especialmente en las materias de desarrollo como: Bases de Datos, Desarrollo de Software I, Desarrollo de Software II, Sistemas de Información, Desarrollo de Aplicaciones Web y Redes Inalámbricas y Técnicas de Pruebas de Software.
- Con el desarrollo de este proyecto se pudo evidenciar la importancia de las pruebas funcionales, dado que permitió constatar que la herramienta computacional satisface las necesidades de los usuarios.

Para el presente trabajo de grado se proponen las siguientes adiciones:

- Desarrollar una funcionalidad que permita asignar los evaluadores de los anteproyectos y trabajos de grado de forma automática debido a que actualmente el Director de Programa debe asignarlos personalmente.
- Se desarrolle un complemento que permita a los directores de trabajo de grado y evaluadores comentar los documentos entregados por los estudiantes, lo que facilitaría identificar las correcciones que se deben realizar.
- Integrar la herramienta computacional con el Sistema de Registro Académico de la Universidad del Valle para que los estudiantes que se matriculen en la materia de Seminario

de Trabajo de Grado queden registrados automáticamente en la aplicación en su respectivo programa académico.

Bibliografía

Abrantes, J. F., & Travassos, G. H. (2011). *Common Agile Practices in Software Processes*. Rio de Janeiro, Brasil.

Acuerdo 009 (Universidad del Valle Consejo Superior 13 de Noviembre de 1997).

Agile Alliance. (2017). Obtenido de www.agilealliance.org

Amaro Calderón, S. D., & Valverde Rebaza, J. C. (2007). *Metodologías Ágiles*. Recuperado el 17 de Mayo de 2017, de https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/268695/mod_resource/content/1/Metodologias%20Agiles.pdf

amazon. (18 de 02 de 2018). *amazon*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/devops/continuous-integration/>

Atlassian. (03 de 08 de 2017). *bitbucket*. Obtenido de <https://bitbucket.org/product>

Chavez, S., Martín, A., Rodríguez, N., Murazzo, M., & Valenzuela, A. (2012). Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18977/Documento_completo.pdf?sequence=1

Díaz, P. A. (2010). *Sistema de información del programa académico de Ingeniería de Sistema en la gestión de trabajos de grado y de la página informativa (SIP AIS)*. Cali.

Django Project. (04 de 08 de 2017). Obtenido de <https://www.djangoproject.com/>

EasyChair. (16 de Mayo de 2017). *EasyChair*. Obtenido de <http://easychair.org/>

Jeffries, R., Anderson, A., & Hendrickson, C. (2001). *Extreme Programming Installed*. Addison Wesley.

Lerma González, H. D. (2016). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones Ltda.

libros web. (03 de 08 de 2017). *librosweb*. Obtenido de http://librosweb.es/libro/django_1_0/capitulo_5/el_patron_de_diseno_mtv.html

Microsoft. (15 de 04 de 2018). *Microsoft*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas/>

Orejuela Betancourt, A. F. (2015). *Aplicación web para gestionar los anteproyectos y proyectos de grado de la escuela de Ingeniería Química*. Cali.

Otto, M., & Thornton, J. (01 de 09 de 2017). *Get bootstrap*. Obtenido de <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>

PostgreSQL. (08 de 04 de 2017). *postgreSQL*. Obtenido de <https://www.postgresql.org/>

Python. (06 de 04 de 2018). *Python*. Obtenido de <https://www.python.org/about/>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *La Guía de Scrum*.

Sinnaps. (2017). Obtenido de <https://www.sinnaps.com/>

taiga.io. (04 de 09 de 2017). Obtenido de <https://taiga.io/>